

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

Egun bat Arboretumean

STEM ekintza, DBH 1 eta DBH 2.



Aurkibidea

Aurkibidea.....	2
Zer da Arboretuma?.....	3
LOMLOE esparrua.....	6
Irteera prestatzeko.....	8
Ikaslearentzako glosarioa.....	8
Arboretuma eta Euskararen Espirala.....	9
Ibilbide geologikoa.....	11
Helioskiametroa.....	12
Biziaren Basoa.....	13
Egun bat Arboretumean.....	14
Arboretuma eta Euskararen Espirala.....	14
Ibilbide geologikoa.....	15
Helioskiametroa.....	19
Zer ikasi dugu?.....	20
Bisita egiteko informazio interesgarria.....	24
Non aparkatu?.....	24
Ekintzak azaltzeko eta partekatzeko lekua.....	24
Eta eguraldia txarra bada?.....	24
Kontaktua.....	24

Egilea: UPV/EHU

EHUko aholkularitza zientifikoa: Xabier Murelaga (Geologia Saila), Ana Pascual (Geologia Saila), Sergio Seoane (Landare Biologia eta Ekologia Saila), Juan Antonio Campos (Landare Biologia eta Ekologia Saila eta Arboretumneko zuzendaria).

Gidaren diseinua eta testuen lanketa: Elhuyar eta Nerea Casas.

Sarrera

Gida hau EHuko Arboretumaren bisita aberasteko diseinatuta dago. EHuko Arboretuma ekosistema natural paregabe bat da, zenbait kontinentetako landare-espezie ugari biltzen dituena. Helburua hezkuntza-esperientzia berritzailea eskaintzea da, ikasleak mundu naturalarekin konektatu ahal izateko, egungo flora eta geologia behatuz eta aztertuz, eta, aldi berean, natur zientzietako ikaskuntza interaktiboa eta praktikoa sustatuz.

Funtsezko gaitasuna: Bisita honen helburu nagusia da ikasleen arteko gaitasun zientifikoa eta pentsamendu kritikoa garatzea. Naturako fenomenoak behatu, aztertu eta interpretatu ahal izateko trebetasunak lortu nahi dira, eta ezagutza zientifikoa aplikatu nahi da Arboretumean ikusitako prozesuak ulertzeko eta azaltzeko. Hori bat dator STEM hezkuntzaren printzipioekin, ikaskuntzaren ikuspegi praktikoa eta esperimentalak sustatzen baita.

Lerrokatutako GJHak: Arboretumeko bisita Nazio Batuen Garapen Jasangarriko hainbat Helbururekin (GJH) lerrokatzen da; batez ere, 4. GJHarekin (Kalitateko hezkuntza), zientzia-hezkuntza praktikoa eta kalitatezkoa ematen baitu, eta 15. GJHarekin (Lurreko ekosistemen bizitza), biodibertsitatearen eta ekosistema naturalen ezagutza eta kontserbazioa sustatzen baititu. Lerrokatze horrek ingurumen-hezkuntzak herritar kontziente eta arduratsuen prestakuntzan duen garrantzia indartzen du.

Zer da Arboretuma?

Gune natural bat, Zientzia eta Teknologia Fakultatearen eta Arte Ederren Fakultatearen arteko ibarbidean kokatua, Lertutxeko erreka inguruan haritz eta haltzez osatuta berez garatu den baso txiki bat da.

Zenbait gunetan banatuta dago: **Arboretuma**, **Ibilbide geologikoa**, **Biziaren Basoa**, **Euskararen Espirala** eta **Helioskiametroa**. Proiektu honen barruan, atal bakoitza lantzeko proposamen bat garatzen da.



Arboretuma. Hemen, 5 kontinenteetako landare-espezieak aurkitu daitezke, beti ere espezie horien jatorrizko klima Euskal Herriko klimaren antzekoa bada. Hurrengo hauek topatu daitezke:

Ipar Amerikako eremu epeletako zuhaitz-espezieak.

Hego hemisferioko 3 kontinenteetako eremu epeleko espezieak (Hego Amerika, Afrika eta Australia).

Asiako kontinenteko eremu epelak.

Euskal Autonomia Erkidegoko espezieak.



Ibilbide geologikoa. Hemen, 19 arroka sedimentario eta bolkaniko daude. Triasikoko, Jurasikoko, Kretazeoko eta Eozenoko materialak ditu, bai eta Kuarternarioak ere.



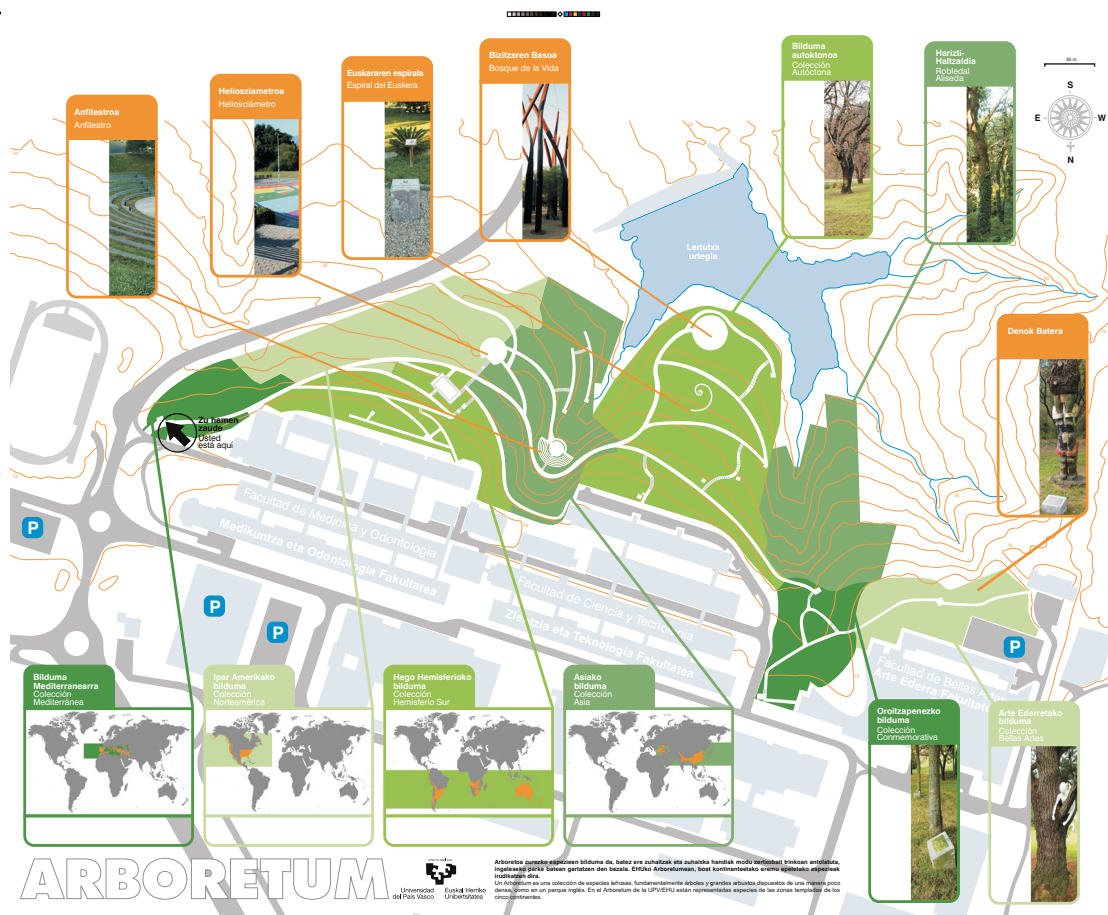
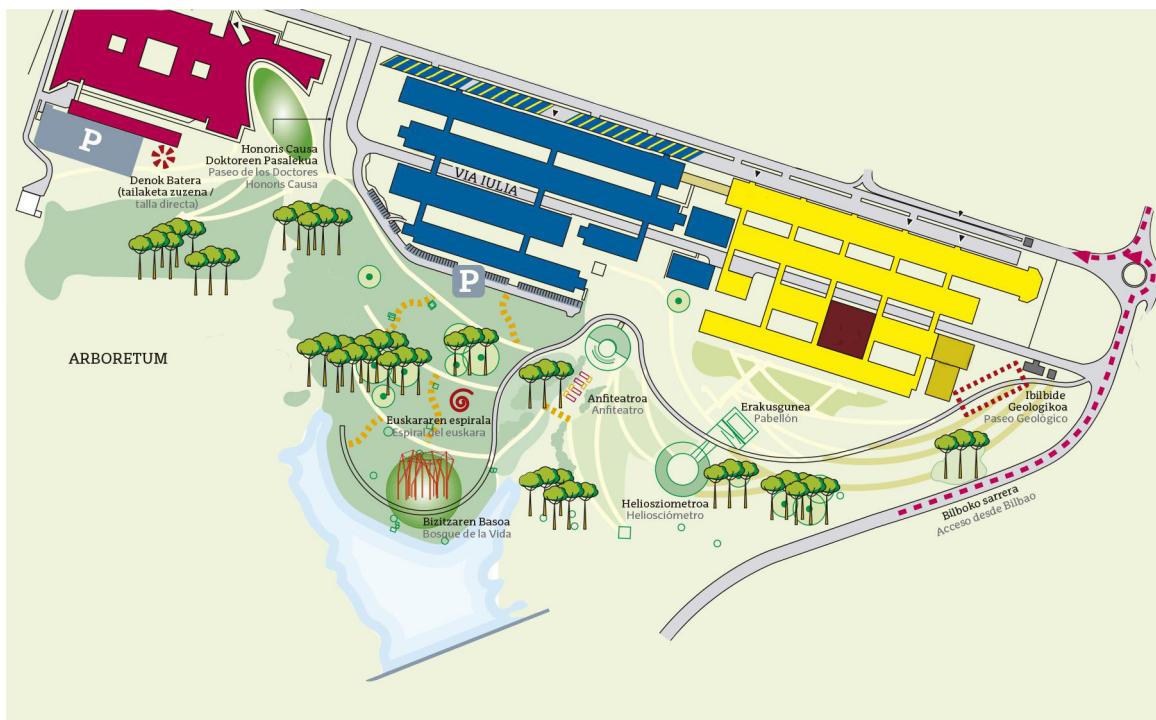
Biziaren Basoa. Gorputza zientziari eman diotenen omenezko monumentu bat da.



Euskararen Espirala. Hemen, espiral bat egin zuten landareekin, unibertsi-tate-ikasketak euskaraz ematen hasi zirenetik hogeita hamar urte bete zirela gogoratzeko.



Helioskiametroa. Leioako Arboretumean dagoen eguzki-egutegi moduko bat da. Muturrean leiar bat duen zutoin batek osatzen du instalazio astronomiko hori, eta Eguzkiaren mugimendua irudikatzen du lurzoruaren gainean.




ARBORETUM



Arboretum zuzenean erakusten dituzten bilduma da, baina ere zehazkiak eta zaharrik handiak modu sistematikoan erakusten dituzten bilduma ere. Inprimatuak parkearen gertatzen den bezala. EPKko Arboretumak, bost kontinenteetako eremu agertutako espezieak erakusten ditu. Oroltzapeneako bilduma, bost kontinenteetako espezieak erakusten ditu. Erakusgunea, bost kontinenteetako espezieak erakusten ditu. Erakusgunea, bost kontinenteetako espezieak erakusten ditu. Erakusgunea, bost kontinenteetako espezieak erakusten ditu.

LOMLOE esparrua

Proposatzen diren ekintzak DBH1 eta DBH2ko STEM eremuan zentratuta daude. Jarraian, landu daitezkeen lege-atalak agertzen dira. LOMLOEren gaitasun espezifiko eta ebaluazio-irizpide hauek landu daitezke:

 Informazio eta datu zientifikoak interpretatzea eta transmititzea, eta horiei buruzko argudioak ematea, hainbat formatu erabiliz zientzien kontzeptuak eta prozesuak aztertzeke.

Kontzeptuak definitzea, eta fenomeno eta prozesu zientifikoak deskribatzea, informazioa zenbait formatutan aztertuz (ereduak, grafikoak, taulak, diagramak, formulak, eskemak, sinboloak, web-orriak...), jarrera kritikoa mantenduz eta ondorio arrazoituak emanez.

Informazio zientifikoa modu argian komunikatzea, hizkuntza-egitura, terminologia eta formatu egokiak erabiliz (ereduak, grafikoak, taulak, bideoak, txostenak, diagramak, formulak, eskemak, sinboloak, eduki digitalak...).



Ekintza jakin batzuek ingurumenean eta osasunean dituzten ondorioak aztertzea, zientzien funtsetan oinarrituz, eta garapen jasangarriarekin bateragarriak diren eta planetaren osasun indibiduala eta kolektiboa mantentzea eta hobetzea ahalbidetzen duten ohitura arduratsuak sustatzea eta hartzea.

Ekintza jakin batzuek ingurumenean eta izaki bizidunen osasunean dituzten ondorioak ezagutzea, zientzien oinarriak eta irizpide zientifikoak aplikatuz.

Biodibertsitatea babestearen, ingurumena zaintzearen, inguruneko izaki bizidunak babestearen, garapen jasangarriaren eta bizi-kalitatearen garrantziaz argudiatzea, datu eta arrazoi zientifikoak erabiliz.

Inguruneko paisaia eta ekosistemak interpretatzea, bertako elementuak aztertuz eta giza ekintza jakin batzuen ingurumen-inpaktuari buruz hausnartuz.



Zientzia etengabe aldatzen eta eboluzionatzen ari den eraikuntza kolektibo gisa ulertzea eta balioestea, zeinak eskatzen baitu, zientzian diharduten pertsonen parte-hartzeaz gain, gizarteko gainerako pertsonetikiko elkarrekintza ere, aurrerapen teknologikoan, ekonomikoan, ingurumenekoan eta sozialean eragina duten emaitzak lortzeko.

Ingurunean ingurumen- eta gizarte-premia garrantzitsuenak detektatzea, eta horiei soluzio jasagarria, sortzailea eta genero-irizpideen baitakoa ematea.

LOMLOEko oinarritzko jakintza hauek landu daitezke ekintzen bidez:

- Harri, arroka eta mineral kontzeptuak: ezaugarriak eta propietateak.
- Arroka sailkatzeko estrategiak: sedimentarioak, metamorfikoak eta igneoak. Arroken zikloa.
- Arroka eta mineral garrantzitsu batzuk eta/edo inguruneak identifikatzeko metodoak.
- Mineralen eta arroken erabilerak: eguneroko materialak eta objektuak fabrikatzeko erabilpena.
- Ekologia eta jasagarritasuna Inguruneako ekosistemak, horien osagai horien osagai biotikoak eta abiotikoak, eta erlazio intraespezifiko eta interespezifiko motak.
- Ekosistemen kontserbazioaren, biodibertsitatearen eta garapen jasagarriko eredu bat ezartzearen garrantzia.
- Klima-aldaketaren kausak eta horrek ekosistemetan dituen ondorioak.

Irteera prestatzeko

Ikaslearentzako glosarioa

Arroka: Mineral batez edo gehiagoz osatutako agregatu naturala. Hiru mota nagusitan sailkatzen da: igneoak, metamorfikoak eta sedimentarioak, jatorriaren eta eraketaren arabera.

Harria: Termino orokorragoa, edozein material solidori dagokiona, arrokek eta mineralak barne. Naturala zein gizakiak sortutakoa izan daiteke; adibidez, adreilu-puska edo hormigoi-puska bat ere harritzat har daiteke. Geologian, “arroka” terminoa erabiltzen da; adibidez, “arroka sedimentarioak” esaten da, ez “harri sedimentarioak”.

Estratigrafia: Arroka-geruzen eta denboran izan duten sekuentziaren azterketa. Funtsezkoa da eremu baten historia geologikoa ulertzeko.

Minerala: Berariazko kristal-egitura duen konposatu kimiko natural eta solido bat. Mineralak arroken oinarritzko osagaiak dira.

Paleontologia: Fosilak eta Lurreko bizitzaren historia aztertzen dituen zientzia. Geodinamika: Lurra sortu eta modelatzen duten prozesu fisikoak aztertzen ditu, hala nola mugimendu tektonikoa eta jarduera bolkanikoa.

Mineralogia: Mineralen azterketan oinarritzen den geologiaren adarra; mineralen eraketa, egitura, propietateak eta sailkapena ere aztertzen ditu.

Ekinozioa: Fenomeno astronomiko honetan egunak eta gauak gutxi gorabehera iraupen bera dute, eta urtean bi aldiz gertatzen da, martxoan eta irailean.

Solstizioa: Urtean bitan gertatzen den gertaera astronomikoa, eguzkia eguerdian zeruko punturik altuenera edo baxuenera iristen denean. Uda edo neguaren hasiera markatzen du.

Sedimentazioa: Urak, haizeak, izotzak edo grabitateak garraiatutako materiala (sedimentua) metatzeko prozesua.

Fosila: Arroketan aurkitu daitezkeen izaki bizidunen arrastoak, gorputzeko atale-tatik (maskorrak, hezurak...) zein aktibitateagatik (oinatzak) sortutakoak.

Plaken tektonika: Plaka tektonikoen lurrazaleko mugimenduaren eta elkarre-kintzaren azterketa.

Higadura: Arroka eta lurzorua eragile naturalek —hala nola urak, haizeak edo izotzak— higatzea eta garraiatzea.

Magma: Lurrazalaren azpian urrutako arroka, hoztean arroka igneoak sor ditzakeena.

Metamorfismoa: Presio eta temperatura altuen ondorioz arroken mineralogia eta egitura aldatzeko prozesua.

Arroken zikloa: Hiru arroka-mota nagusien (igneoak, sedimentarioak eta metamorfikoak) arteko transformazio-prozesuen deskribapena.

Lurrazala: Lurraren kanpoko geruza solidoa, batez ere arroka eta mineralez osatua.

Litosfera: Lurraren geruza solido azalekoena da, eta zurruntasuna du bere ezaugarri nabarmenena. Lurrazalak eta goi-mantuak osatzen dute litosfera. Haren lodiera 100-250 km bitartekoa da.

Lur-mantua: Lurrazalaren eta nukleoaren arteko Lurraren geruza, batez ere silikatoz osatua.

Nukleo planetarioa: Planeta bateko geruza sakonena da, geruza solidoz edo likidoz osatuta egon daitekeena. Planeta batzuetan, nukleo osoa guztiz likidoa edo guztiz solidoa izan daiteke. Eguzki-sisteman, nukleoaren erradioa planetaren arabera alda daiteke. Ilargiaren kasuan % 20 ingurukoa da, eta Merkuriorenean % 85. Lurraren kasuan, nukleoa burdinaz eta nikelaz osatuta dago.

Arboretuma eta Euskararen Espirala

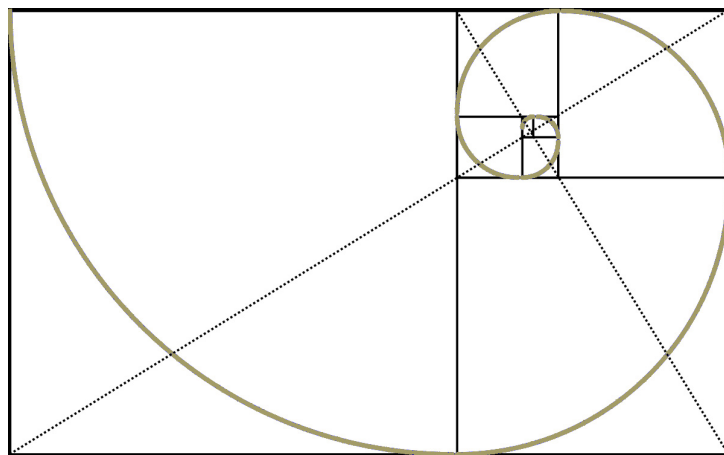
Arboretuma hain handia denez, euskararen espiralaren bisitan zentratuko gara. Han, landare-espinal bat egin zuten unibertsitate-ikasketak euskaraz ematen hasi zirenetik hogeita hamar urte bete zirela gogoratzeko. Aldi berean, testu hau sortu zuten.

“Nola espiral batek estalitako eremua etengabe handitzen doan bere jatorrizko puntutik urruntzen den heinean, hala joan da etengabe hedatzen Zientzia eta Teknologia Fakultateko lehen mailako talde horren esperientzia; izan ere, hogeita hamar urte geroago, euskaraz ikas daitezke UPV/EHUn emandako irakasgai gehienak. Espiralean zehar landatutako zuhaitzak eboluzioaren arabera daude antolatuta. Espezierik zaharrenak espiralaren barrualdean daude, eta modernoek eta aurreratuenak, berriz, haren muturrean. Unibertsaltasuna, unibertsitateko kide orok berezkoa duena, zuhaitz horien jatorrian adierazten da, bost kontinenteetatik ekarriak baitira.”



Zer forma geometrikoa da espiral bat?

Oso polita da espirala erabiltzea helburu horrekin. Gainera, matematikan espirala zenbaki aureoarekin erlazionatzen da..



Zer da **zenbaki aureoa**? Zenbaki hori edertasunaren zenbakia dela esaten da. Badakizu kalkulatu dezakezula ea zu zeu matematikoki ederra zaren? Horretarako, neurketa-zinta bat hartu behar duzu, eta zilborretik lurrerainoko luzera neurtu. Ondoren, zatitu altuera zilborretik lurrerainoko distantziarekin. Hurbiltzen da zenbaki honetara $\Phi = 1,618$?

Bisitaren egunerako, espiralaren txantilo inprimatu, eta ikasle bakoitzeko bat eman. Idazteko materiala ere beharko dute.

Ibilbide geologikoa

Irteera egitean, ibilbide geologiko bat egingo dugu. Bertan, 19 arroka daude, eta ikasleek ordenatu beharko dituzte. Arroka-mota hauek topatuko dituzte:

Arroka bolkanikoak: Lurrazaleko material urtua azkar hozten denean sortzen dira. Magma lurrazalaren azpian urtuta dagoen materiala da, eta laba, berriz, gainazaleratzen den material urtua.

Arroka metamorfikoak: Lurraren barruan lehendik zeuden arroka batzuk aldatzearen ondorioz sortutako arroka dira.

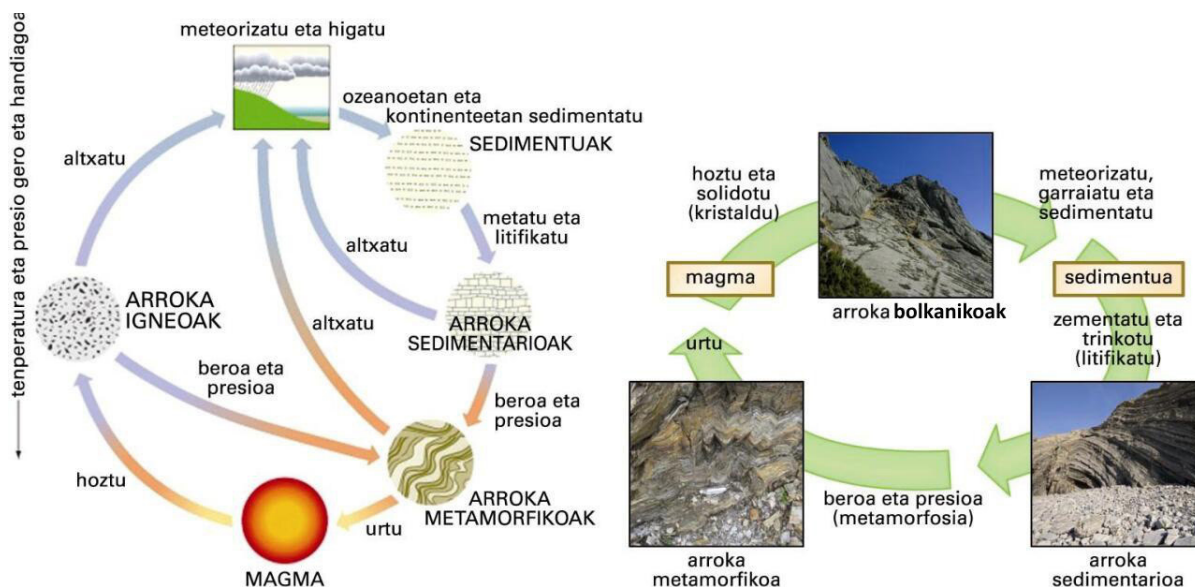
Arroka sedimentarioak: Partikula txikiak —harea edo lohia, kasurako— ibai edo ozeanoen hondoa kokatzen direnean eta denboran zehar elkarrekin estutzen direnean sortzen dira. Mota desberdinetakoak izan daitezke.

Klastikoak: Klastoak lehendik zeuden arroken zatiak dira, hala nola buztina, harea, harri-koskorrak eta errekarriak. Arroka horien adibide dira konglomeratua, hareharria eta limonita.

Organikoak: Metatzen eta trinkotzen diren landare eta animalien hondarretatik sortzen dira. Arroka-mota honen adibide bat ikatza da.

Prezipitazio kimiko bidezkoak: Ingurune likido batean material baten saturazioa gertatzen denean sortzen dira prezipitatuak. Adibidez, dolomita, kaltzita, halita (gatz arrunta) eta boratoak.

Irteeran erabili behar den materiala prestatu behar da. Horretarako taldeak egin eta talde bakoitzari oinarri bat eta arroken argazkiak emango zaizkio. Oinarria zelorekin pegatu behar da (ondo ordenatu urtearen arabera). Arroken argazkiak moztu behar dira. Irteeraren egunean material guzti hau eraman behar da.



Helioskiometro

Zer da? Grezierazko helios (eguzkia) eta skias (irudia, itzala) hitzak erabiliz izendatu dute. Tresna honek leiar bat du. Hortik izpiak lurrera proiektatzen dira. Urtaoaren arabera, eguzki-izpiak egiten duten bidea desberdina da, eta ekinozioetan (martxoaren 21-22 eta irailaren 22-23) lerrozuzen bat da.

Helioskiometroarekin neurketa hauek egin daitezke:

Eguzkiaren irteera eta sarrera ordua.

Eguzkiak Zodiakoan duen kokapena.



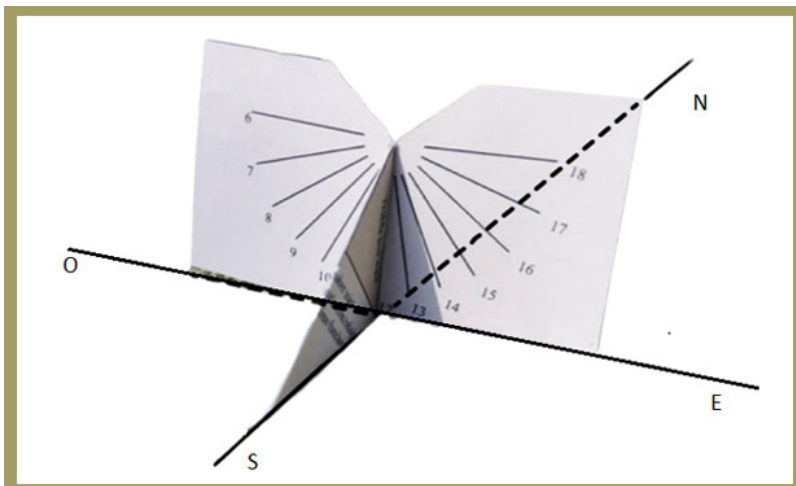
Tresna hau erabiltzea zaila da; beraz, guk beste errazago bat erabiliko dugu: Gnomon-a. Helioskiometroa gnomonean oinarrituta dago.

Zer da gnomona? Bilatu informazioa tresna honen inguruan.

Gnomona eraikitzeko, hau egin behar dugu:

Beharrezko materiala:

- Txantiloia
 - Makilatxo batzuk
 - Harri batzuk
 - Soka-zati bat
 - Eguzki-izpiak
- Txantiloia moztu, eta tolestu behar den lekutik. Begiratu irudiari, jakiteko nola geratu behar den.



El Bosque de la Vida

Honen inguruan bakarrik komentatu behar da irteeraren egunean Biziaren basoa ezagutuko dutela. Leku garrantzitsua dela eta bertan **ezin dela jolastu**. Errespetuz jokatu behar da leku horretan.

Erdian olibondo bat kokatzen da (*Olea europaea*). Baso naturalak osatzera heldu daitekeen zuhaitz hostoiraunkorra da. Bizitza luzeko espeziea da, badaude mila urte baino zaharragoak diren espezie honetako zuhaitzak. Iraunkortasunaren eta iragangaiztasunaren ikur dira. Olibondoaren adar bat bakearen sinbolo unibertsala da ere, eta Erroma eta Grezia zaharrean olibondo adarrez egindako koroa herritarrei emandako saririk handiena zen, baita Joko Olinpikoetan ere.



Egun bat Arboretumean

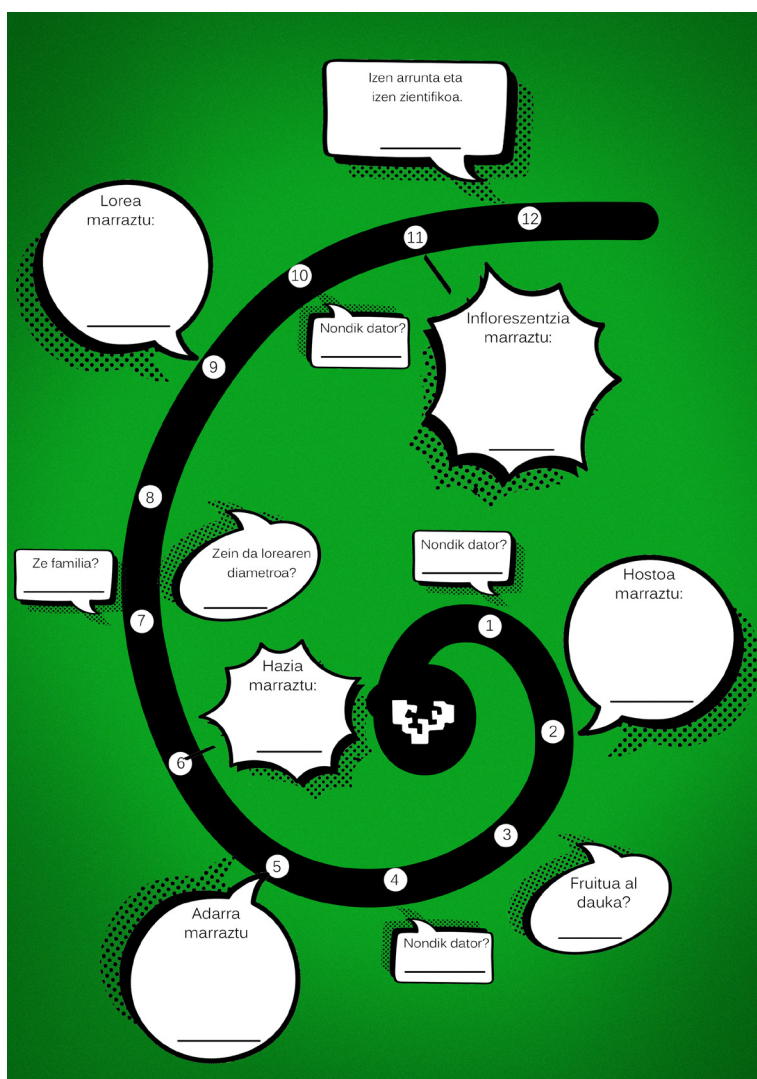
Arboretuma eta Euskararen Espirala

Espiralaren txantiloia bete behar dute. Zuhaitz batzuetan hostoa marraztu beharko dute, beste batzuetan fruitua, beste batzuetan jatorria... Gauza desberdinak bete behar dituzte bertan landatutako espezieekin. Galdera posible batzuk:

Espezie guztiek fruituak dituzte? Zergatik?

Nolakoak dira hostoak?

Zenbat kontinenteetako espezieak daude?



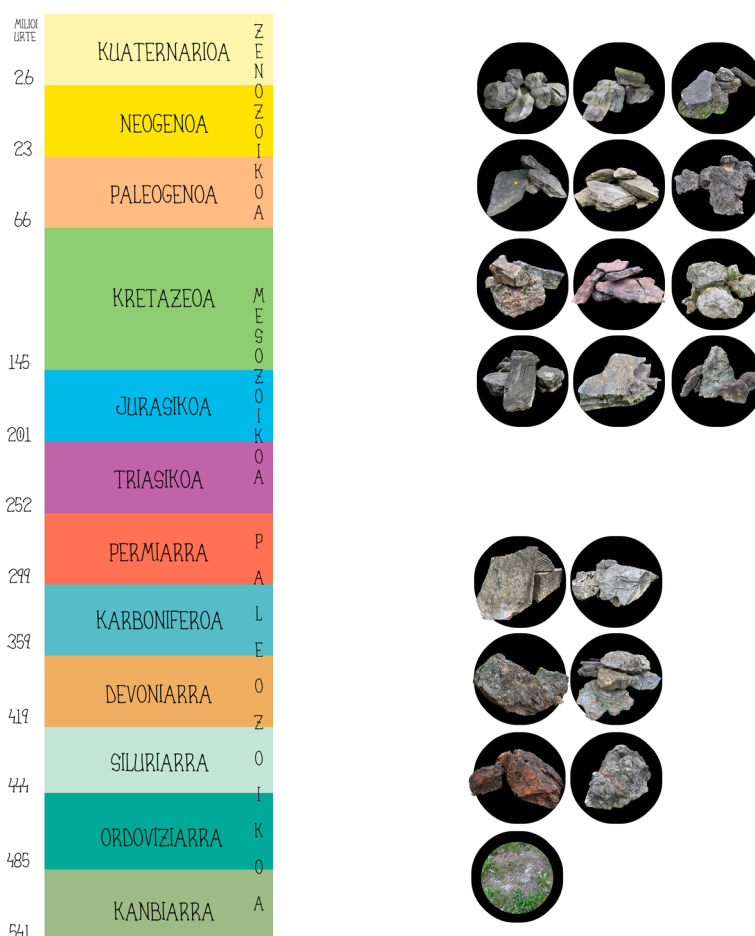
Paseo geológico

Ibilbide geologikoaren jarduerarako, aurreko saioetan prestatutako materiala behar da.

Alde batetik, arroken zirkuluak moztu behar dira, eta, bestetik, era geologikoen “puzlea” muntatu.

Bertan, ikasleek zirkuluetan dauden arroak benetako arroekin identifikatu behar dituzte. Ondoren, arroka bakoitzaren alboan dagoen informazioa irakurrita, zirkulu bakoitza dagokion eran kokatu beharko dute.

Bukaeran, anfiteatroan, amankomunean jar daiteke lortutako emaitza.



Hau da muntatu behar duten puzlea, era geologikoen oinarria eta arroak.

Ondoren, labur-labur azalduta topatuko dituzten arrokkak agertzen dira. Informazio hau irakaslearentzat da.

Zk	ARROKA	AZALPENA
1	Alabastro eta ispilu-itxurako igeltsua	Arroka sedimentario kimikoa da. Antzinako sakonera txikiko itsasoak lurrunduz sortutako gatz- eta igeltsu-metaketez eginda. Triasiko garaitik dator, eta 215 milioi urte inguru ditu.
2	Ofita	Arroka bolkanikoa da. Hau da, laba baten hozketa azkarretik sortutakoa. Triasiko garaikoa da.
3	Karniola	Arroka hau sedimentario kimikoa da. Lurperatuta zegoenean arrokkak zituen gatz- eta igeltsu-zatiak disolbatu ziren, eta, horregatik, zuloz beteta dagoen arroka dugu. Jurasiko garaitik dator.
4	Kareharri oolitikoa	Arroka hau ere sedimentarioa da. Itsas ur garbi, epel eta sakonetan eratzen da, eta duela milioika urte korronteek sortutako pilota-itxurako partikula txikiz osatuta dago. Jurasiko garaitik dator.
5	Pizarra	Gradu baxuko metamorfismoa jasan duen arroka, ale fineko sedimentuetatik eratorria. Duela milioika urte metatutakoa, bere gainean jarritako arroka guztien pisuak bera osatzen duten buztinak xaflak emanez orientatzen dira. Kretazeo garaiko jatorria du.
6	Kareharria Urgondarra	Arroka sedimentarioa da, gehien bat izakien zatiekin osotua; adibidez, moluskuak, koralak, itsas trikuak... Kretazeoko Aptiar garaikoa da.

ZK	ARROKA	AZALPENA
7	Siderita	Arroka monomineraliko gisa deskribatzen da, nagusiki mineral-mota bakar batez osatua dagoelako (CO_3Fe). Arroka hau ere Kretazeokoa da.
8	Goethita	Mineral hau burdin mineralaren alterazioz sortzen da. Burdina-hobien kanpoko aldean agertzen da. $\text{FeO}(\text{OH})$ formula du.
9	Errudistadun kareharria	Arroka sedimentario organogenikoa da. Kareharria berezia da burdin oxidoz tindatu delako. Burdin oxidoak arroka gorrixka eman dezake. Errudistak gaur egun bizi ez diren antzinako itsas molusku mota bat dira. Arroka hau Kretazeotik dator.
10	Hareharria eta konglomeratua	Hareazko ale txikiz (hareharria) eta legarrez (konglomeratua) osatuta dagoen arroka sedimentarioa da. Kretazikotik dator.
11	Basaltoa	Arroka bolkanikoa da, itsas azpiko sumendi baten laba itsasoaren urarekin kontaktuan jarri eta hoztean eratu zena. Hozketa azkar horrek kuxin-laba deritzon egitura sortu zuen. Kretazeoan eratu zen.
12	Basaltoa	Arroka hau ere bolkanikoa da. Laba ez zen iritsi hondo ozeanikoaren azalean urarekin kontaktuan jartzera; apur bat sakonago hoztu zen, baina azkar hoztu zen. Arroka hau ere Kretazeotik dator.

Zk	ARROKA	AZALPENA
13	Kareharria	Arroka sedimentarioa da, karezko lokatza, batez ere ozeanoaren hondoan metatutako itsas izaki planktonikoen maskorrez osatua. Hau ere Kretazeoan eratu zen.
14	Hareharri karetsua	Arroka hau ere sedimentarioa da, ozeanoaren hondoan harea metatzean sortua. Harea batez ere izakien karezko maskorrez edo maskor-zati txikiez osatuta dago. Karbonato-kantitate handia du. Kretazeoan eratu zen.
15	Kareharri tupatsua	Arroka sedimentarioa da, karbonatoa eta buztina elkarrekin metatzen direnean sortutakoa. Kretazeo garaikoa da.
16	Kareharri arrosa	Arroka sedimentario bat da, hondo ozeanikoan planktona osatzen duten izakien karezko maskorren metaketaz sortua. Paleozeno garaikoa da.
17	Hareharria	Arroka sedimentarioa da, hondar eta mineralen zati zaharragoetatik eratorria. Behe Eozenokoa da.
18	Kareharria	Arroka sedimentarioa, hondo ozeanikora uher korronteak eramandako izakien gorputzeko karezko zatien metaketaz eratua. Eozenokoa da.
19	Konglomeratu eta hareharria	Formada por piedras pequeñas más antiguas y otros materiales comprimidos con el tiempo. Esta piedra contiene gran cantidad de materiales de los altos hornos. Tiene menos de 40 años.

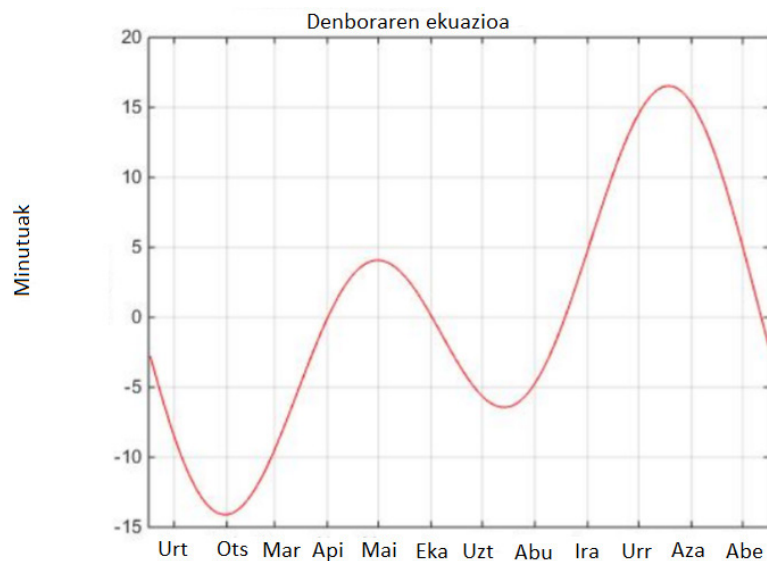
Helioskiametroa

Lurrean makila bat sartuko dugu, ahalik eta bertikalena, eta harri txiki batez markatuko dugu makila horrek proiektatutako itzalaren punta; ondoren, 15 minutu inguru pasatzen utziko dugu. Denbora horren ostean, itzala mugitu egingo da, eta gure itzalaren amaiera markatuko dugu berriro. Eguzkia ekialdetik ateratzen da, eta mendebaldetik ezkututzen da; beraz, gure itzala ardatz horretan bertan mugituko da.

Orain, bi harriak soka batekin lotu behar ditugu. Soka honekin ekialde-mendebalde ardatza marraztu dugu, eta, orain, ardatz horrekiko perpendikular bat marraztu behar dugu iparralde-hego orientazioa aurkitzeko. Ipar hemisferioan, itzalak iparralderantz proiektatzen dira; hego hemisferioan, berriz, hegoalderantz proiektatzen dira.

Orain gure gnomona ondo kokatuko dugu, eta proiektatzen den itzala aztertuko dugu. Erlojuak ematen digun ordua kalkulatu ahal izateko, eragiketa hau egin behar dugu:

- Erlojuak ematen duen ordua = Eguzki ordua + Lekuaren zuzenketa + Longitudearen zuzenketa + denboraren ekuazioa.
- Eguzki-erlojuak eguzki-ordua markatuko du. Adibidean, 14:00etan borobilduko dugu. Lekuaren zuzenketa: GMT kontutan hartuta, udan +2 da, eta neguan +1 da.
- Longitudearen zuzenketa. Greenwicheko meridianoaren mendebaldean bagaude, ondoren kalkulatu dugun balioa gehitu behar da, eta, ekialdean bagaude, kendu egin behar da. Gure kasuan, gehitu.
- EHUren longitudea hau da: $2^{\circ}58'10.6''$ W - 178 minutu W
- Denboraren ekuazioa. Irudia begiratuta, gehitu edo kendu hilabete bakoitzari dagokion balioa.



Zer ikasi dugu?

Ekintza bakoitzeko kartulina bat jarri gelan. Kartulina bakoitzaren goiko partean ekintzaren izenburua idatzi: gnomona, ibilbide geologikoa eta Euskararen Espirala.

Kartulina bakoitzean marra bertikal bat egin. Marraren ezker aldean “Zer ikasi dut?” idatzi, eta eskuinaldean “Zer gehiago jakin nahi dut?”.

Ondoren, ikasle bakoitzari 6 post-it banatu. Ikasleak post-it bakoitzean kartulinetan agertzen diren galderak erantzun behar ditu. Ondoren, kartulinetan kokatu.

Ekintza bukatzeko, **Biziaren Basoaren** inguruko hausnarketa gidatua egitea proposatzen da. Horretarako, lehenengo, giroa prestatu behar da. Proposatzen da 2 minutuko isilunea egitea musika lasaigarri batekin.

Ondoren, irakasleak galdera hauek irakurriko ditu, eta ikasleek testu labur bat, abesti bat, olerki bat, bertso bat edo ipuin bat idatzi beharko dute honen inguruan.

- Zer da Biziaren basoa?
- Zergatik da hain garrantzitsua zientziarentzat eta zientzialarientzat?

Ekintza gehigarri bezala “El médico” pelikula ikustea gomendatzen da.

Azken aktibitatea

Helburua: “Geologia Gure Bizitzan” jardueraren helburua bikoitza da: lehenik, ikasleek geologiaren eta mundu errealean duen eraginaren gaineko ulermena handitzea, zientzia horren hainbat arlo ikertuz eta aztertuz. Bigarrenik, ikasleak, batez ere emakumeak, zientzietako ikasketak egitera inspiratzea eta motibatzea, Estíbaliz Apellaniz geologoa eredutzat hartuta, eremu horretan bide nabarmena egin baitu. Jarduerak sustatu nahi du pentsamendu kritikoa, jakin-min zientifikoa, aniztasuna hautematea eta bokazio zientifikoetan sartzea.

Estíbaliz Apellaniz euskal geologo aitzindariaren ibilbidean oinarrituta, geologia gure munduarekin nola lotzen den eta zientzia horrek eguneroko bizitzan duen garrantzia aztertuko dugu.

1. urratsa: Hasierako ikerketa

Hasteko, Estíbaliz Apellanizi buruz irakurriko dugu:

<https://bizilabe.elhuyar.eus/eu/nerbioi-ibaizabal/ni-stem-emakumeak/mujeres-stem/estibaliz-apellaniz-ingunza>

Geologo izateak zer esan nahi duen eta lanbide horrek mundua ulertzen nola laguntzen digun ikusiko dugu.



2. urratsa: Gaia aukeratzea

Taldetan banatu, eta talde bakoitzak geologiaren arlo bat aukeratuko du:

- **Paleontologia:** fosilak aztertzen ditu Lurreko biziaren bilakaera ulertzeko.
- **Mineralogia:** mineralak aztertzen ditu, haien eraketa eta industrian eta teknologian duten garrantzia.
- **Geodinamika:** Lurraren barne-prozesuak ikertzen ditu, hala nola lurrikarak eta sumendiak.
- **Estratigrafia:** arroka-geruzen interpretazioan jartzen du arreta, Lurraren historia ulertzeko.
- **Ingurumen-geologia:** Geologiak giza jarduerak eta klima-aldaketak nola eragiten dioten eta eragiten dieten aztertzen du.

Halaber, aztertuko da Estíbaliz Apellanizek –geologian aitzindari den emakumea– etorkizuneko belaunaldientzako bideak ireki dituela, bereziki emakumeentzat, zientzietan. Aniztasunak eta bokazio zientifikoetan sartzeak duten garrantziari buruz hausnartuko dugu.

Geologiaren arlo horrek gure eguneroko bizimoduan duen eragina aztertuko duzue, eta ikusiko duzue erronka globalak konpontzen laguntzen duela. Horretarako, Interneten bilaketak egin, iturri fidagarriak aukeratuta. Erabilitako iturriak ere jaso. Eztabaidatu taldean eguneroko bizimoduan eragiteko moduak zeintzuk izan daitezkeen. Ikusiko duzue zuen gaiak nola eragiten duen gure bizitzako alderdi errealean eta arazo globalen konponbidean.

Adibidez, galdera hauek edo beste batzuk izan daitezke:

Paleontologia:

Nola laguntzen digu fosilak ikertzeak denboran zehar espezieen eboluzio-aldaketak ulertzen?

Nola laguntzen du paleontologiak Lurreko ekosistema eta klima zaharrak ulertzen?

Mineralogia:

Nola eragiten dute mineralek teknologia eta material berrien garapenean?

Nola eragiten dio eskualde bateko mineral-konposizioak industrian edo nekazaritzan duen erabilerari?

Geodinamika:

Nola laguntzen du geodinamikak hondamendi naturalen (lurrikarak eta sumendien erupzioak) arriskuak aurreratu eta arintzen?

Nola ulertzen ditugu mugimendu tektonikoak, mendiak eta ozeanoak?

Estratigrafia:

Nola laguntzen digu estratigrafiak baliabide naturalak identifikatzen, hala nola petrolioa eta lurpeko ura?

Nola laguntzen digu estratigrafiak klima-aldaketak ulertzen?

Ingurumen-geologia:

Nola eragiten du ingurumen-geologiak baliabide naturalak (ura eta lurzorua) kudeatzen eta babesten?

Nola laguntzen du ingurumen-geologiak giza jarduerak ingurumenean duen eragina ulertzen eta arintzen?

3. urratsa: Aurkezpena.

Talde bakoitzak bere aurkikuntzak aurkeztuko ditu, geologiaren garrantzia eta irismena erakutsiz. Erabili sormena zuen aurkezpenetan.

Bisita egiteko informazio interesgarria



Non aparkatu?

EHUn bertan zenbait parking daude ibilgailuak utzi ahal izateko. Autobusak Leioako Campusaren sarreran utz ditzake ikasleak, eta hortik 3 minutura behera joanda topatuko duzue Ibilbide Geologikoaren hasiera.



Ekintzak bertan azaltzeko eta partekatzeko lekua.

Arboretumean bertan anfiteatro bat dago. Leku hau elkartzeko gunea izan dait-eke. Horrela, bertan azaldu daiteke lehenengo ekintza, eta ikasleak, bukatzen dutenean, bertara bueltatu daitezke ekintza komentatzera eta hurrengoarekin hastera.

Jateko ordua heltzen bada, bertan bazkaldu daiteke. Hori bai, jan ostean, den-dena batuta geratu behar da.



Eta eguraldia txarra bada?

Arboretumean eraikin bat dago. Lehen erakusketak egiten ziren bertan. Orain, makinak gordetzeko erabiltzen da, baina, bisita dagoenean, leku hori zabaldu egingo da.



Kontaktua.

Bisita egin baino lehen kontaktuan jarri unibertsitateko pertsonalarekin hurrengo e-mailean: administradora.vicer-bi@ehu.eus. Bertan zehaztu: eguna eta ordua, ze zentzutik datozen, zenbat ikasle eta zenbat irakasle izango diren eta zein mailatakoak diren ikasleak.