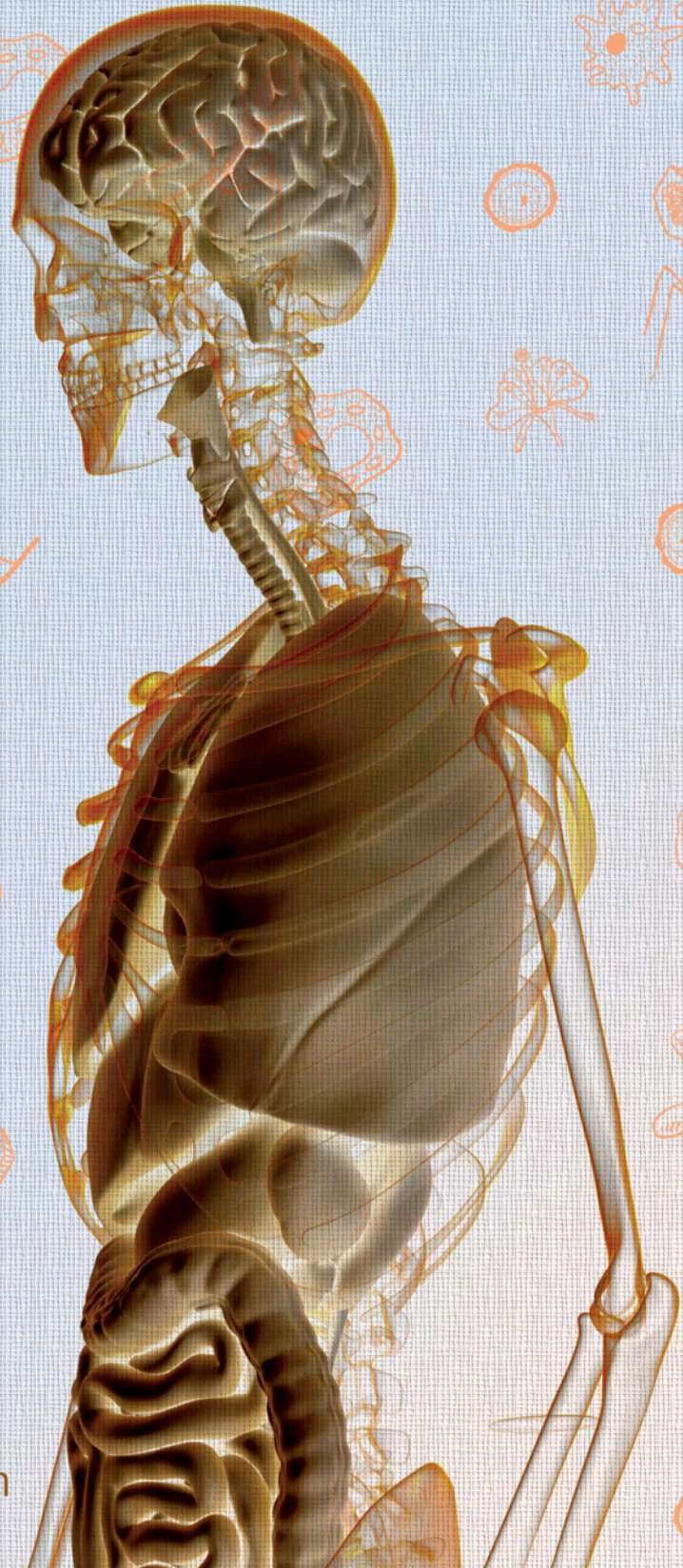


BIOLOGIA ETA GEOLOGIA

DBH 3

Lauaxeta
lantaldea

erein



Biologia-Geologia

DBH 3

Lauaxeta Iantalea



Carlos **García Llorente**

Luis Carlos **Zaballos Ruiz**

Paz **Herrero Ocampo**



erein

Obra honen edozein erreproduzio modu, banaketa, komunikazio publiko edo aldaketa egiteko, nahitaezkoa da jabeen baimena, legeak aurrez ikusitako salbuespenezko kasuetan salbu. Obra honen zatiren bat fotokopiatu edo eskaneatu nahi baduzu, jo Cedrorra (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org).

*Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza, Unibertsitate eta
Ikerketa Sailak onetsia (2018-VI-07)*

Maketazioa: IPAR S.L. arte grafikoen tailerra. Donostia

Ilustrazioak: Iván Landa

© Lauaxeta lan-taldea: Carlos García Llorente, Luis Carlos Zaballo Ruiz eta Paz Herrero Ocampo

© EREIN. Donostia 2018

ISBN: 978-84-9109-123-3

L.G.: SS-745/2018

EREIN Argitaletxea. Tolosa Etorbidea 107

20018 Donostia

T 943 218 300 F 943 218 311

e-mail: erein@erein.eus

www.erein.eus

Inprimatzailea: Gertu

Zubillaga industrialdea 9, 20560 Oñati

T 943 78 33 09 F 943 78 31 33

e-mail: gertu@gertu.net

1. MULTZOA. Lurraren erliebea eta haren eboluzioa

Aurkezpena	6
Zer dakit? Zer jakin nahi dut? Zer ikasi dut?	7
Ikerkuntza-trebetasunak lantzen: zientziaren jarduera. Metodo zientifikoa	8
Ikerkuntza-jarduera: herdoiltzea ikertzen	9
Hizkuntza-trebetasunak lantzen: hizkuntzaren garrantzia zientzia ikasteko	10
Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen: informazioa Interneten bilatzea	11
Ikerkuntza-trebetasunak lantzen: irakurmena	11
Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen: partekatu zure ezagutza	12
Zer uste duzu? Zein da zure iritzia?	13
1. gaia. Lurraren barneko aldaketak	14
1. Lurraren jatorria. Planeta bat etengabe aldatzen	16
2. Barne-geodinamikaren agerpenak erliebean	20
3. Arrisku geologikoen aurreko plangintza	25
4. Jarduera sismikoen eta jarduera bolkanikoen banaketa	30
Bukaerako jarduerak	31
2. gaia. Lurrazaleko aldaketak	32
1. Lurraren erliebea modelatzea	34
2. Azaleko urak eta erliebea modelatzea	42
3. Ibaiak	46
Bukaerako jarduerak	49
3. gaia. Lurrazaleko aldaketak (2)	50
1. Itsasoa	52
2. Glaziarrek	55
3. Lurpeko urak	58
4. Haizea	62
Bukaerako jarduerak	64
Lurraren erliebea eta haren eboluzioa: amaiera	66
Ikerkuntza-trebetasunak lantzen: behaketa	66
Hizkuntza-trebetasunak lantzen: irakurmenaren autoebaluazioa	67
Ikuskatu zure ikasketa	68
Berrikuste orokorra: zer ikasi dugu multzo honetan?	68

2. MULTZOA. Zelula, osasuna eta nutrizioa

Aurkezpena	74
Zer dakit? Zer jakin nahi dut? Zer ikasi dut?	75
Ikerkuntza-jarduera: elikagaien kontserbazioa	76
Giza konpetentzia lantzen: inkestak	77
Hizkuntza-trebetasunak lantzen: hitzen jatorria Biologian	77
Hizkuntza-jarduera: legamien ekintza	78
Zer uste duzu? Zein da zure iritzia?	79
4. gaia. Zelulatik gizakira	80
1. Zelularen aurkikuntza eta teoria zelularra	82
2. Zelula, izaki bizidunen oinarritzko egitura	85
3. Zelula motak: prokariota eta eukariota	86
4. Materia biziaren antolakuntza-mailak	91
Bukaerako jarduerak	100
5. gaia. Osasuna	102
1. Osasuna eta gaixotasuna	104
2. Gaixotasun infekziosoak eta ez-infekziosoak	110
3. Higienea eta gaixotasunen prebentzioa	112
4. Immunitate-sistema. Txertoak. Zelulak, odola eta organoak ematea	117
Bukaerako jarduerak	120
6. gaia. Nutrizioa	122
1. Gizakiaren nutrizioa: elikagaiak eta mantengutza	124
2. Osasun-ohitura osasungarriak: dieta orekatuak eta elikagaien segurtasuna	129
3. Elikadura-portaeren asaldurak	136
Bukaerako jarduerak	138
Zelula, osasuna eta nutrizioa: amaiera	140
Hizkuntza-trebetasunak lantzen: irakurmena	140
Hizkuntza-trebetasunak lantzen: segidak egitea	141
Hizkuntza-trebetasunak lantzen: irakurmena	141
Ikuskatu zure ikasketa	142
Berrikuste orokorra: zer ikasi dugu multzo honetan?	143

3. MULTZOA. Giza gorputza

Aurkezpena	148
Zer dakit? Zer jakin nahi dut? Zer ikasi dut?	149
Matematika-jarduera: oxigenoa eta kirola	150
Ikerkuntza-jarduera: Zer dago potoen barnean?	150
Ikerkuntza-jarduera: zentzumenak	151
Ikerkuntza-trebetasunak lantzen: definizioak	152
Zer uste duzu? Zein da zure iritzia?	153

7. gaia. Nutrizio-aparatuak

1. Digestio-aparatuak. Anatomia, fisiologia eta gaixotasunak	156
2. Arnas-aparatuak. Anatomia, fisiologia eta gaixotasunak	160
3. Zirkulazio-aparatuak. Anatomia, fisiologia eta gaixotasunak	165
4. Iratiz-aparatuak. Anatomia, fisiologia eta gaixotasunak	169
Bukaerako jarduerak	173

8. gaia. Erlazioa eta koordinazioa

1. Giza gorputzaren koordinazioa	176
2. Nerbio-sistema: antolaketa eta funtzioa	176
3. Sistema endokrinoa: guriin endokrinoak eta haien funtzionamendua	181
4. Errezeptoreak	184
5. Lokomozio-aparatuak	191
6. Muskuluak	192
7. Mendekotasuna sortzen duten substantziak: tabakoa, alkohola eta beste droga batzuk	195
Bukaerako jarduerak	197

9. gaia. Ugalketa eta sexualitatea

1. Giza ugalketa	200
2. Emakumearen ugalketa-aparatuak eta hilekoaren zikloa	203
3. Gizonaren ugalketa-aparatuak	205
4. Ernalketa, haurdunaldia eta erditzea	206
5. Giza ugalketarako teknika berriak	210
6. Sexu-osasuna eta sexu-higienea	213
7. Gizakiaren sexu-erantzuna: afektibitatea, sentsibilitatea eta komunikazioa	217
Bukaerako jarduerak	220
Giza gorputza: amaiera	222
Hizkuntza trebetasunak lantzen: bihotz-erritmoa	222
Izaten ikasi: Mindfulness	223
Ikuskatu zure ikasketa	224
Berrikuste orokorra: zer ikasi dugu multzo honetan?	225

4. MULTZOA. Ingurumena eta ikerketa-proiektua

Aurkezpena	230
Zer dakit? Zer jakin nahi dut? Zer ikasi dut?	231
Ikerkuntza-trebetasunak lantzen: ikerketa zientifikoaren oinarriko kontzeptuak	232
Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen: partekatu zure ezagutza!	234
Zer uste duzu? Zein da zure iritzia?	235

10. gaia. Gizakiok eta ingurumena: ekosistemak

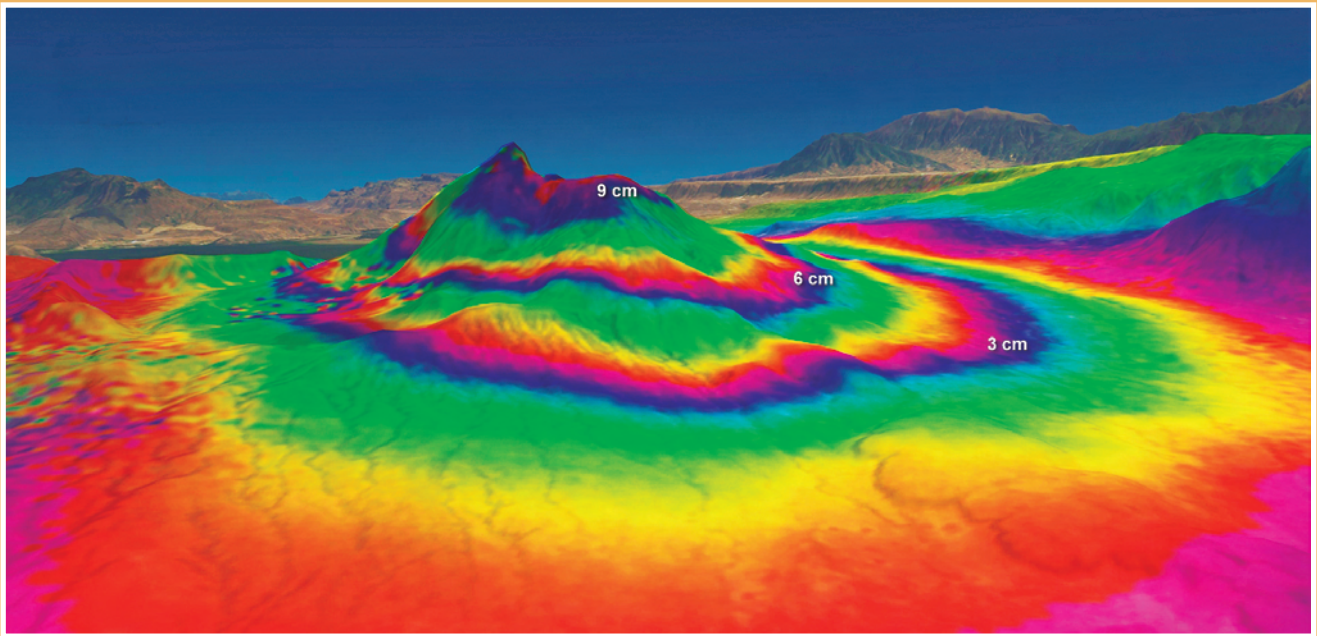
1. Ekosistemak. Osagai biotikoak eta abiotikoak	238
2. Kate eta sare trofikoak	242
3. Ur gezako eta itsasoko ur-ekosistemak	243
4. Ekosistemen desoreka eragiten duten faktoreak eta mehatxuak	247
5. Lurzoria eta haren osagaiak. Lurzoriaren garrantzia	250
6. Euskal Autonomia-erkidegoko espazio babestuak	252
Bukaerako jarduerak	253

11. gaia. Ikerketa-proiektua

1. Sarrera	256
2. Ikertzen hasi aurretik	257
3. Gaia aukeratzea	258
4. Berrikuste bibliografikoa	259
5. Ikerketa-galdera eta hipotesia	260
6. Ikerketaren helburuak	261
7. Ikerketaren diseinua: esperimintatzea eta datuak jasotzea	262
8. Emaitzak analizatzea eta ondorioak ateratzea	263
9. Komunikatzea	264
Bukaerako jarduerak	267
Ikerketa-proiektua: amaiera	268
Hizkuntza-trebetasunak lantzen: fluxu-diagrama	268
Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen: partekatu zure ezagutza	268
Ikuskatu zure ikasketa	269
Berrikuste orokorra: zer ikasi dugu multzo honetan?	270

1. multzoa

Aurkezpena



Longonot sumendia (Kenia), 2004 – 2006 urte bitartean izandako altuera-aldaketa. Argazkia: Envisat.

Zure inguruan etengabe gertatzen dira aldaketak. Batzuk oso azkarrak dira; beste batzuk, aldiz, oso motelak. Ekaitz baten ondorioz hondartzako harea tokiz aldatzen dela ikus dezakezu. Kostaldearen forma eta mendien itxura, ordea, milaka urtean modelatzen dira. Itsasoaren, izotzaren edota haizearen lanak oso motelak dira.

Aldaketa txiki horiek kenduta, inguruko mendiek, zure bizitzan zehar, ez dute aldaketa handirik izango. Sumatu ditzakezun aldaketa handi bakarrak lurrikarek, sumendiek eta luiziek eragindakoak dira. Baita gizakiok eragindakoak ere. Oinpean dugun harria oso sendoa da, baina bat-bateko lurrikara bat gertatzen bada, lurra ireki daiteke. Sumendiak geldi ikusten dituzu, baina edozein unetan lehertu daitezke.

Gaur egun, sumendien aldaketak zehaztasun handiz neur daitezke sateliteei esker, eta, denborarekin, haien leherketa aurreikusteko aukera ere izango dugu.

Mapa batean ikusten dituzun kontinenteak garai batean beste posizio batean egon zirela jabetzea zaila da, eta zaila da, halaber, pentsatzea etorkizunean ere beste posizio batean egongo direla.

Lurrzazala, oso poliiki bada ere, etengabe ari da aldatzen.

Lurraren erliebea eta haren eboluzioa

1. gaia: Lur barneko aldaketak

Arazo-egoera: lurrikarak gure inguruan

1. Lurraren jatorria. Planeta bat etengabe aldatzen
2. Barne-geodinamikaren agerpenak erliebean
3. Arrisku geologikoen aurreko plangintza
4. Jarduera sismikoen eta jarduera bolkanikoen banaketa



2. gaia: Lurrazaleko aldaketak

Arazo-egoera: uholdeen aurreko plangintza nire herrian

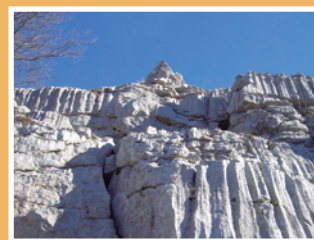
1. Lurraren erliebea modelatzea
2. Azaleko urak eta erliebea modelatzea
3. Ibaiak



3. gaia: Lurrazaleko aldaketak (2)

Arazo-egoera: inguru interesgarri batera txangoa antolatzea

1. Itsasoa
2. Glaziarrak
3. Lurpeko urak
4. Haizea



Zer dakit? Zer jakin nahi dut? Zer ikasi dut?

Hurrengo hiru gaiak irakurri baino lehen. Osatu taularen lehenengo bi zutabeak. Lehenengo zutabean kontzeptu horri buruz dakizuna idatziko duzu, eta bigarren zutabean, berriz, kontzeptuari buruz dituzun galderak.

Gaiak irakurri ondoren. Gaiaren testua eta jarduerak landu ondoren, hirugarren zutabea osatuko duzu, eta kontzeptu horri buruz ikasi duzuna idatziko duzu.

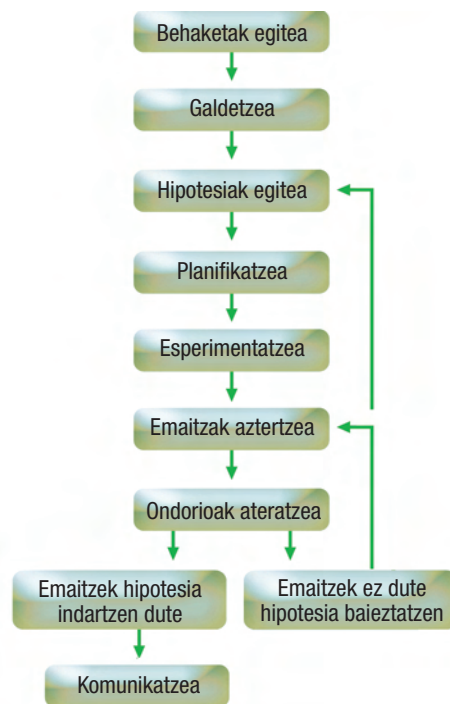
	Zer dakit?	Zer jakin nahi dut?	Zer ikasi dut?
• Lurraren egitura			
• Kontinenteen higidura			
• Lurrikaren iragarpena			
• Sumendi-motak			
• Meteorizazioa			
• Eragile geologikoak			
• Arriskuen aurreko plangintza			



Ikerkuntza-trebetasunak lantzen: zientziaren jarduera. Metodo zientifikoa

Zientzia ikastea zientziaren kontzeptuak, legeak eta prozesuak ikastea baino askoz gehiago da. Zientziak zure bizitzan eta ingurunean nola eragiten duen ikasiko duzu liburuan zehar. Munduari begiratzeko eta hartaz pentsatzeko modu bat da **zientzia**. **Metodo zientifikoa** oinarritzen da zientzia, eta, haren bidez lortzen den ezagutza ontzat emateko, **ebidentzia** edo froga esperimantal errepikakorak egin behar dira.

Kuriositatea edo jakin-mina pizten duen zerbaiten aurrean norbaitek **galdera** bat proposatzen duenean hasten da, gehienetan, metodo zientifikoa. Erantzun egokia eman aurretik, dagoeneko gai horri buruz dagoen informazioa jaso beharko da. Ondoren, **behaketak** egin, galderak plazaratu, **hipotesiak** aztertu, **aurreikuspenak** proposatu, **esperimentatu** eta **emaitzak interpretatu** beharko dira. Emaitzak hipotesiarekin bat badatoz, ezagupen berria osatu ahal izango da. Hala ez bada, hipotesi berri bat aztertu beharko da, harekin bat datozen emaitzak lortu arte.



Esandakoa kontuan hartuta, hainbat ikerkuntza-jarduera egingo ditugu aurrean, ikerkuntza-trebetasunak garatzeko. Bestek beste, jarduera hauek aurkituko dituzu liburuan zehar:

- Behaketak egitea (66. orrialdea)
- Aldagaiak, konstanteak eta kontrolak esperimendazioan (233. orrialdea)
- Lerro grafikoak egitea (108. orrialdea)
- Galderak egitea (20. orrialdea)
- Ereduak egitea (251. orrialdea)
- Datuak aztertzea (263. orrialdea)
- Ahozko komunikazioa (265. orrialdea)
- Esperimentuak diseinatzea (262. orrialdea)
- Laborategiko txostena idaztea (264. orrialdea)
- Informazioa bilatzea (259. orrialdea)



Ikerkuntza-jarduera: herdoiltzea ikertzen

Sarrera. Eraikuntzetan, eskulturetan edota kaleetako egituretan dauden osagai metalikoak inguruneko baldintzen eraginpean daude. Artista batzuentzat herdoiltzearen ondoriozko kolorea estetikaren parte izan arren, udaletako agintarientzat arazo bat da, diru asko gastatu behar baita kaleko altzarien mantentze-lanetan.

Kaleko egitura metalikoen herdoiltzean, zer eragile hartzen dute parte?

Zein da zure aurreikuspena?

Idatzi zein diren, zure ustez, herdoiltzearen eragileak. Ondoren, konparatu zuk egindakoa zure taldekideek egindakoarekin, eta saiatu eragileak adosten.

Prozedura

Hasteko, kaleko altzari eta eskulturetan gehien erabiltzen diren metalei buruzko informazioa bilatuko duzu. Zure etxe edota ikastetxearen inguruan aurkitzen diren egitura metalikoen argazkiak egin ditzakezu. Ondoren, ikerketa bat egingo duzu.

Baiezta ezazu zure hipotesia

Hainbat inguru-eragilek metalak nola erasotzen dituzten aztertzeko, ikerketa bat egingo duzu.

Horretarako, hainbat ontzitan sartuko dituzu zirriolak, klipak edota iltzeak. Ontzi bakoitza aztertu nahi duzun eragilearen mende jarriko duzu. Adibidez, euri azidoa, oxigenoa (airean edo ur oxigenatuan), itsasoko ura...

Planifikatu esperimendua

1. **Erabaki ezazu** zer prozedura esperimendua egingo duzuen. Diseina ezazue esperimendua bat zuen hipotesia baieztatzeko. Jarduera hau taldeka egin behar da; hortaz, taldekide guztiek parte hartuko duzuela ziurtatu behar duzue.
2. **Zerrendatu itzazu** esperimenduan erabiliko dituzun materialak eta deskriba ezazu zehazki nola erabiliko dituzun.
3. **Identifika itzazu** esperimenduaren aldagaiak, konstanteak eta kontrolak.
4. **Diseina ezazu** datu-taula bat, zure zientzia-koadernoan egindako behaketak jasotzeko.

Egin ezazu planifikatutakoa

1. Hasi aurretik, erakutsi zuen irakasleari esperimenduaren urratsak eta datu-taula, hark oniritzia eman diezaion.
2. Zer grafiko mota erabiliko duzue emaitzak adierazteko?
3. Egin ezazue esperimendua eta jaso itzazu behaketak. Bi edo hiru astetan egingo dituzue aldaketen behaketak. Nahi baduzue, argazkiak ere egin ditzakezue.

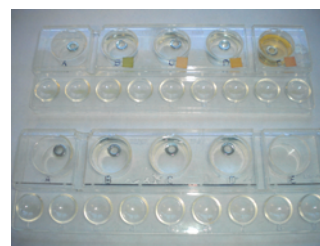
Datuak analizatzea

1. **Datuak interpretatzea.** Grafikoei begiratuta, nola jakin dezakezu zer eragile diren herdoiltzearen parte hartzen dutenak?
2. **Datuen adierazpen grafikoa egitea.** Batzuetan jasotako datuak grafiko batean (lerro-grafikoa, zutabe-grafikoa...) adieraz daitezke. Kasu honetan, egin al daiteke grafikorik?
3. **Ebaluatzea.** Zuk iragarritako (aurreikusitako) eragileak izan al dira gehien eragin dutenak? Erabil itzazu zure datuak eta argazkiak zure erantzuna azaltzeko.

Ondorioak ateratzea

1. **Ondorioak ateratzea.** Herdoiltzean, zer eragile hartzen dute parte?
2. **Datuak komunikatzea (jakinaraztea).** Aldera itzazu zuen datuak eta grafikoak beste zenbait taldekideekin, eta azal ezazue zer alde dauden emaitzen edota ondorioen artean.

Azken ataza. Prestatu egindako prozedura esperimendalaren txostena eta aurkeztu jendaurrean.





Hizkuntza-trebetasunak lantzen: hizkuntzaren garrantzia zientzia ikasteko

Zientzia jarduera praktikoa (esperimentala, nagusiki) dela ematen du, eta aintzat hartzen da hizkuntzarekin lotutako jarduerak (irakurtzea, esaterako) ez direla garrantzi handikoak zientzia-ikastorduetan; hala ere, badira arrazoiak irakurtzeari emandako denbora justifikatzeko:

- Batetik, irakurtzea jarduera zientifikoa dela esan behar da. Arreta jarritz, izpiritu kritikoz eta eszeptizismo osasuntsuarekin irakurtzea zientzialariaren berezko ezaugarriak dira.
- Bestetik, zientziaren munduan arituko ez den ikaslegoak, behin eskola bukatuta, seguruenik harreman handiagoa izango du zientziarekin testu idatziak irakurtzen eta telebistako dokumentalak ikusten esperimentu praktikoak egiten baino. Jende gehienak hainbat formatu idatzitan jasotzen du zientziari buruzko informazioa.



Zientzia ikastea zientzia-hizkuntza ikastea da.

Hizkuntzak garrantzi handia du zientzian.

Izan ere, zientziaren hizkuntza ikastea zientzia-hezkuntzaren garrantzizko alderdia da, eta zientzia-ikastordu bakoitza hizkuntza-ikastordua ere badela esan daiteke.

Metodo zientifikoari buruzko jardueran ikusi berri dugunez (8. orrialdea), komunikazioa da prozesuari amaiera ematen dion jarduera, hau da, zientziaren berezko jarduera da komunikazioa (ahoz, idatziz edo beste edozein formatutan).

Esandakoa kontuan hartuta, hainbat jarduera egingo ditugu hizkuntza-trebetasunak garatzeko eta komunikatzeko gaitasunari laguntzeko. Besteak beste, jarduera hauek aurkituko dituzu liburuan zehar:

- | | | |
|--|---|---|
| • Definizioak (152. orrialdea) | • Kontzeptu-mapak. (27. orrialdea) | • Deskripzioa. (28. orrialdea) |
| • Inferentziak egitea. (29. orrialdea) | • Kausa eta efektua identifikatzea. | • Ondorioak ateratzea. (263. orrialdea) |
| • Laburpenak idaztea.(189. orrialdea) | • Datuak eta iritziak bereiztea. | • Ideia nagusia eta xehetasunak adieraztea. |
| • Hiztegia.(158. orrialdea) | • Segidak idaztea. (141. orrialdea) | • Konparatzea. (90. orrialdea) |
| • Fluxu diagrama. (268. orrialdea) | • Hitzen jatorria. (77 eta 104. orrialdeak) | |



Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen: informazioa Interneten bilatzea

Ikasi! Jarduera honetan, gai jakin baten gaineko informazioa bilatu behar duzue. Horretarako, Interneteko bilatzaileak baliatuko dituzue zenbait web orrialde aukeratzeko, eta jarraian web orrialde horien zenbait ezaugarri ebaluatuko dituzue.

Besteak beste, zenbait web orrialderen erabilgarritasuna eta fidagarritasuna ebaluatuko duzue, gai jakin baten gainean ematen duten informazioa egokia ote den aztertzeko. Adibide gisa, atal hauek azertu daitezke:

- Egilearen fidagarritasuna (sinesgarritasuna): Nor da egilea? Zer lan-ibilbide du? Zer urtean (noiz) idatzi zuen informazioa?
- Argitaletxearen fidagarritasuna (sinesgarritasuna): Zer xede dauka web orrialdeak? Informazioa eman nahi du? Iritzia sortu nahi du? Nor dira web orrialdearen ohiko erabiltzaileak?

Praktikatu! Azter itzazu aukeratutako web-orrialdeak eta bete itzazu taulako hutsuneak (1etik 3ra doan eskala erabil dezakezu)

Irizpidea	Site 1	Site 2	Site 3
Egilearen fidagarritasuna (sinesgarritasuna)			
Argitalpenaren fidagarritasuna (sinesgarritasuna)			
Informazio nahasia eta desordenatua dago			
Informazioa aurkezteko modua (sinplea/sofistikatua)			
Informazioarekin loturiko esteka baliagarriak			
Informazioaren garrantzia gai nagusiarekiko			
Begi-inpaktua (begi-erakarpina)			
Aurretiko ezagutza gutxi eskatzen du			
Azken gaurkotze-data			
Guztira			

Bukatutakoan, emaitzak aldera ditzakezu eta eztabaida-jarduera egin.



Hizkuntza-trebetasunak lantzen: irakurmena

Ikasi! Irakurmena mota askotako testuak ulertzeko, baliatzeko eta sortzeko gaitasuna da, nork bere helburuak lortzeko, ezagutza eta ahalmena garatzeko eta gizartean parte hartzeko (PISA).

Praktikatu! 6. orrialdean dagoen testua erabiliz, erantzun jarraian datozen galderari.

Irakurri baino lehen.

- Argazkia eta gaiaren izenburua ikusita, zure ustez, testuan zein informazio aurkituko duzu?
- Zer dakizu gai horri buruz?

Irakurtzen duzun bitartean.

- Testuan termino edo hitz guztiak ulertzen al dituzu? Azpimarratu ezagutzen ez dituzunak
- Zure iritziz, testuaren zailtasun-maila egokia da zure mailarako? Zergatik?

Irakurri ondoren.

- Askotan gelditu behar izan al duzu testua ulertzeko?
- Zer egin dezakezu testua ondo ulertzeko?
- Testuari begiratu gabe, laburtu irakurri duzuna hiru lerrotan.

Aplikatu! Liburu honetan zehar multzo eta gai bakoitzaren hasieran testu labur bat aurkituko duzu, argazki batez lagunduta. Errepika ezazu jarduera honetan egindakoa testu guztiekin.



Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen: partekatu zure ezagutza Zer dira sumendiak?

Sumendi hitzak argi adierazten du zer egituraz ari garen. Sumendiak arriskugarri bezain ikusgarriak dira. Ikuskizun moduan, bidaiarientzat eta zientzialarientzat oso erakargarriak dira, baina inguruko biztanleek sumendien beste ikuspegi izaten dute. Jarduera honetan, sumendiei buruz zer dakizun aztertuko duzu. Gainera, gelakideekin partekatuko duzu zure ezagutza.

1. Kopiatu ezazue beheko taula DIN A4 tamainako folio batean.

Sumendiak	
Zer?	Non?
Zer material kanporatzen dute?	Inpaktua ingurumenean eta gizartean?



2. Talde txikitan, zerrendatu sumendiei buruz dakizuen guztia, eta idatzi taulako gelaxketan
Zer dira? Esan ezazue zer diren sumendiak, eta eman ezazue ahalik eta adibide gehien.
Non daude? Esan ezazue zuen ustez non dauden sumendiak.
Zer material kanporatzen dute? Deskriba ezazue zuek dakizunaren arabera, sumendietatik zer material mota ateratzen diren.
Zer eragin dute ingurumenean eta gizartean? Deskriba ezazue zer eragin negatibo ekar ditzaketean sumendiek ingurumenean eta gizartean. Esan ezazue, halaber, zer eragin positibo lotzen zaizkien sumendien leherketei.
3. Talde txikitan, erabaki ezazue zein diren gelaxka bakoitzeko ideia garrantzitsuenak. Azpimarratu itzazue bi ideia gelaxka bakoitzeko.
4. Konpartitu zuen taldeko taula gainontzeko gelakideekin. Begiratu zertan diren berdinak eta zertan ezberdinak. Pentsa ezazue zer aldaketak egin nahi dituzuen taulan.
5. Eztabaida ezazue taldekide guztien artean, eta saiatu taula bateratu bat eratzen.
6. Gorde itzazue zuen taulak (gaiaren bukaeran aztertuko dituzue berriz).
7. Bakarka, azter itzazu arretaz tauletan jasotako ideiak, eta sor ezazu kontzeptu-mapa bat, ideia horiek ahalik eta ongien antolatzeke.



Zer uste duzu? Zein da zure iritzia?

Gai honetan aztertuko dituzun ideia gehienak dagoeneko gutxi-asko ezagutzen dituzun ideiak dira. Zenbait ideia eskolan landu dituzu, beste batzuk etxean edo zure ingurune hurbilean. Azter itzazu arretaz beheko irudiekin batera emandako adierazpenak, eta esan ezazu ados zauden ala ez. Kontuz ibili, adierazpen horietako batzuk ez dira-eta egia.



Lurrikarek herrialde pobreetan baino ez dituzte kalteak eragiten.



Aspaldiko garai batean, Pirinioetako gailurren gainean egon zen itsasoa.



Harri berdina duten inguruetan paisaia berdinak osatzen dira.



Errepideak egin baino lehen, ondo aztertu behar dira mendietako lurrak.



Kostaldekoko eraikuntzak prestatuta daude itsasoaren indarrari aurre egiteko.



Basamortuko dunak etengabe higitzen dira.

1. gaia. Lurraren barneko aldaketak

“1900. urtetik hona izandako laugarren lurrikaririk indartsuena izan da Sumatrako hondamendiaren olatuaren eragilea. Ez da erraza hainbeste heriotzaren artean halakorik aurkitzea, baina beti, hondamendi guztietan, egoten da zorioneko istorioren bat.

2004ko abenduaren 26an, ehun turista inguru salbatzea lortu zuen Tilly Smithek, hamar urteko neskato britainiar batek, Thaiandiako Phuket ir-lako hondartza batean.

Olatu erraldoia kostaldean ikusi baino zenbait minutu lehenago, atzera egin zuen urak, hondartzatik aldentzen. Jende askok ikusi zuen gauza bera, baina Tillyk bakarrik jakin zuen gertaera hori interpretatzen. Eskolan ikasia zuen zenbait hilabete lehenago.

“Olatu erraldoia dator!”, esan zuen. Inork ez daki zergatik, baina aintzat hartu zuten turistek neskatoaren abisua, eta horrexek salbatu zien bizitza, hondartzatik ihes egiteko denbora izan baitzuten, tsunamia ikusgarria izan baino lehen, hain zuzen ere”.



Rikuzentakata 2005 (Japonia). 1.500 pertsona hil ziren bertan. Argazkia: National Geographic.

elpais.com



H1. Zer ikasiko duzu gai honetan?

Gai honetako jarduerak bukatutakoan, besteak beste, galdera hauei erantzuteko gai izango zara:

1. Zein da Lurraren barneko egitura?
2. Zer dira plaka litosferikoak? Nola zehazten dira haien mugak?
3. Zertan oinarritzen dira geologoak Lur barneko materialak etengabeko higiduran daudela adierazteko?
4. Sumendi mota asko daude. Zertan desberdintzen dira?
5. Zein dira sumendien kalteen aurreko neurriak?
6. Lurreko zein tokietan gertatzen dira lurrikarak sarriago? Zergatik?
7. Zein dira lurrikaren kalteak ekiditzeko neurriak?
8. Zer egin behar dut nagoen tokian lurrikara bat edo tsunami gertatzen bada?



H2. Zer dakizu gai honi buruz?

Jarraian, unitate honetan zehar agertuko diren edukiei buruzko adierazpenak daude. Irakur itzazu adierazpenak eta esan ea zuzenak ala okerrak diren. Ondoren, elkartu taldekideekin eta bilatu adostasunak. Gero, azter itzazu argazkiak, eta esan ezazu azpiko adierazpenekin ados zauden edo ez.

Adierazpenak	Zuzena ala okerra?
1. Kontinenteak magma likido baten gainean flotatzen ari dira.	
2. Kontinenteen itxura aldatzen joan da urteetan zehar.	
3. Lurrikarak beti gertatzen dira toki beretan.	
4. Plangintza egoki baten bitartez ekidin daitezke lurrikarak.	
5. Sumendien arriskugarritasuna aldatu egiten da kanporatzen dituzten materialen arabera.	
6. Tsunami baten aurrean babesteko neurririk egokiena toki altuetara igotzea da.	



7. Sumendi baten leherketak eremu handi baten eguraldian eragin dezake. **Ados zaude: bai ala ez?**



8. Lurrikara txiki bat gertatzen bada, mahai baten azpian sartzea gomendatzen da. **Ados zaude: bai ala ez?**



H3. Arazo-egoera: lurrikarak gure inguruan

Testuingurua. “Hiru bider mugitu da gaur lurra Iruñerrian. Bi aldiz sentitu dute bertakoek, baina, Espainiako Sismografia Institutuaren arabera hiru izan dira lur mugimenduak. Orikainen kokatu dute epizentroa. EMSC erakundearen arabera, 4,5 gradukoa izan da dardara, eta bi kilometroko sakoneran izan du hipozentroa. Azaleratik gertu izanik, asko nabaritu da. Beste dardara bat nabaritu dute 09:27an Eguesen, 2,5 gradukoa. Hor ere ez da kalterik izan. Eta bigarren erreplika 16:26an izan da. Espainiako Sismografia Institutuaren arabera, Richter eskalan 3,3 gradukoa izan da, eta Erripan izan du epizentroa.

Herritar askoren mezuekin bete dira sare sozialak, bizitakoa kontatuz. Gainera, kolapsatu egin da Nafarroako larrialdien telefonoa, jende askok deitu baitu informazio eske. Ondoa, Antonio Aretxabalaren tweet bat ageri da.”

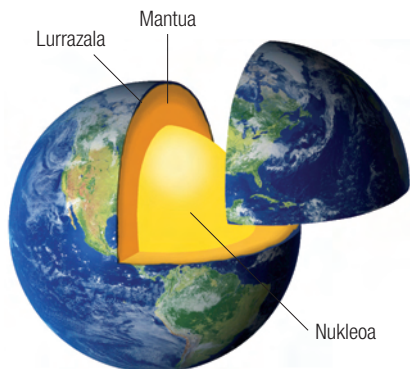
Ikara bai, baina kalterik ez. 2017-03-11 / Ion Orzaiz. Berria.eus

Gure inguruan gerta daitezkeen lurrikaren aurrean, zer egin dezakegu?

Ataza. Gure inguruan gerta daitezkeen lurrikaren aurrean, zer neurri hartu beharko genituzkeen aztertzea eta aurkezpen digital baten bitartez azaltzea.



1 Lurraren jatorria. Planeta bat etengabe aldatzen



Infografia: Lurraren egitura

1. Aurreko ikasturtetan Lurraren oinarritzko ezaugarriak ikasi dituzu. Ikasturte honetan haien ezagupena zabalduko duzu. Baina, zer gogoratzen duzu?
 - a. Geologoek hiru geruza nagusi bereizten dituzte. Zenbat geruza gehiago bereizten dituzte eta nola dute izena?
 - b. Ordenatu geruzak lodieraren arabera.
 - c. Orain arte, geologoek zein geruza aztertu dituzte zuzenean?
 - d. Guk ezagutzen ditugun kontinenteak, beti itxura bera izan al dute? Justifikatu zure erantzuna.

1. Lurraren barne-egitura

Historian zehar gizakiok saiatu gara Lurraren jatorria, eraketa eta Unibertsoan duen kokapena ezagutzen. Lurrikarak eta sumendiak oso arriskutsuak izan daitezke, baina oraindik ezin dira ekidin. Lurraren barnealdea nolakoa den ez dago oso argi. Oraindik asko geratzen zaigu ikertzeko eta ezagutzeko.

Geologoek asko ikertu dute Lurra. Oraingoz dakitena erabiliz, hainbat geruza bereiz daitezkeela ondorioztatu dute.

Lurrazalak Lurraren kanpoko aldea osatzen du. Bi lurrazal mota bereizten dira, kontinentalak eta ozeanikoak.

Lurrazal kontinentalak osatzen du ur-gaineko lur osoa. Harri mota askoz osatua dago, baina granitoa nagusitzen da. Horrez gain, harri sedimentarioak eta harri metamorfikoak daude. Haren batez besteko lodiera 32 km-koa da.

Lurrazal ozeanikoak ozeanoen hondo gehiena osatzen du. Nagusitzen den harria basaltoa da. Haren batez besteko lodiera 7 km ingurukoa da.

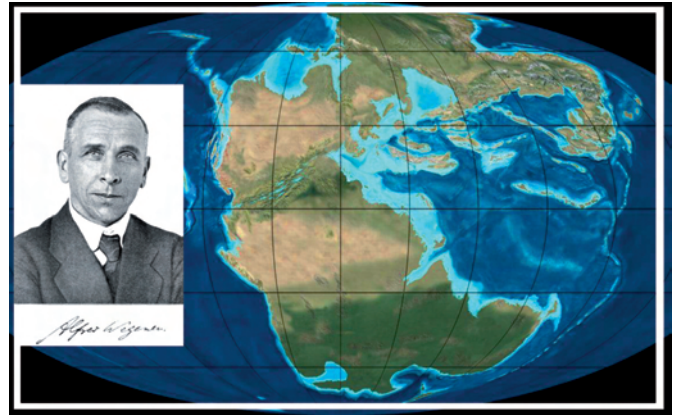
Mantua lurrazalaren azpiko geruza da. Bi atal nagusitan bereizten da. **Goi-mantua** eta **behe-mantua**. Barne-presioaren eta tenperatura altuen eraginez, bertako harriek jorkaera erdi-likidua edo likidua dute, beraz, isurkorrak dira. Jorkaera hori dela-eta, bertako materiala etengabe higitzen, konprimatzen eta luzatzen da. Magma izena ematen zaio eta haren tenperatura 650 °C-1.200 °C bitartekoa da.

Lurraren erdiko geruza **nukleoa** da. Geologoek ustez, kanpoko aldea isurkorra (**kanpo-nukleoa**) da eta barnekoa guztiz solidoa eta trinkotasun handikoa (**barne-nukleoa**).

2. Kaleko hizkeran, askotan entzuten da “nire teoriaren arabera, gertatu zena izan zen...” antzeko esaldiak. Hala ere, beste zentzu batean erabiltzen dute zientzialariek “teoria” hitza.
 - a. Zertan bereizten dira bi erabilerak?
 - b. Zure ustez, zer eragin du jendearen joera horrek zientziak azalduzko zenbait teoriaren gainean? Adibidez, “Eboluzioaren teoria” edota “Aldaketa klimatikoaren teoria” ulertzeko orduan?

1915ean aurkeztu zituen **Alfred Wegener** zientzialari alemaniarrak kontinenteen mugimenduari buruzko bere ideiak komunitate zientifikoaren aurrean. Lurreko kontinenteek duela 300 milioi urte kontinente bakarra osatu zutela proposatu zuen, **Pangea**; kontinente hori apurtzean, zatiak mugitzen hasi ziren, zein bere aldetik, elkarrengandik urrunduz. Wegenerrek **Kontinenteen jitoa** izena eman zion bere teoriari.

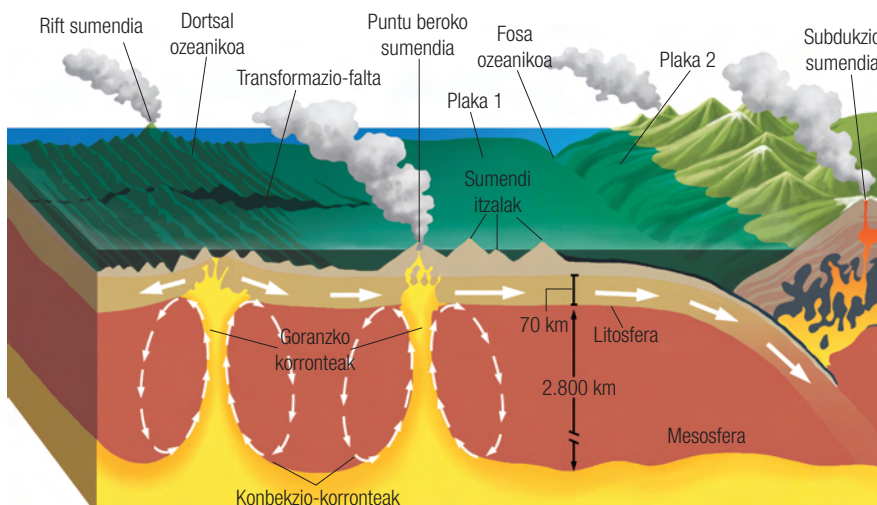
Lurrzazala eta goi-mantuaren goialdea batera higitzen dira, poliki baina etenik gabe. **Litosfera** esaten zaio multzoari, eta puzzle itxura hartzen duten plaketan hautsita dago, **plaka litosferikoak**. **Plaka Tektonikoen Teoriaren** arabera, zortzi plaka nagusi eta beste txiki batzuk bereizten dira. Plakak hainbat eratarata eta abiaduran mugitzen dira ertzetan zehar. Batzuk azkarrago higitu arren, gehienek urteko zenbait zentimetroko abiaduran mugitzen dira.



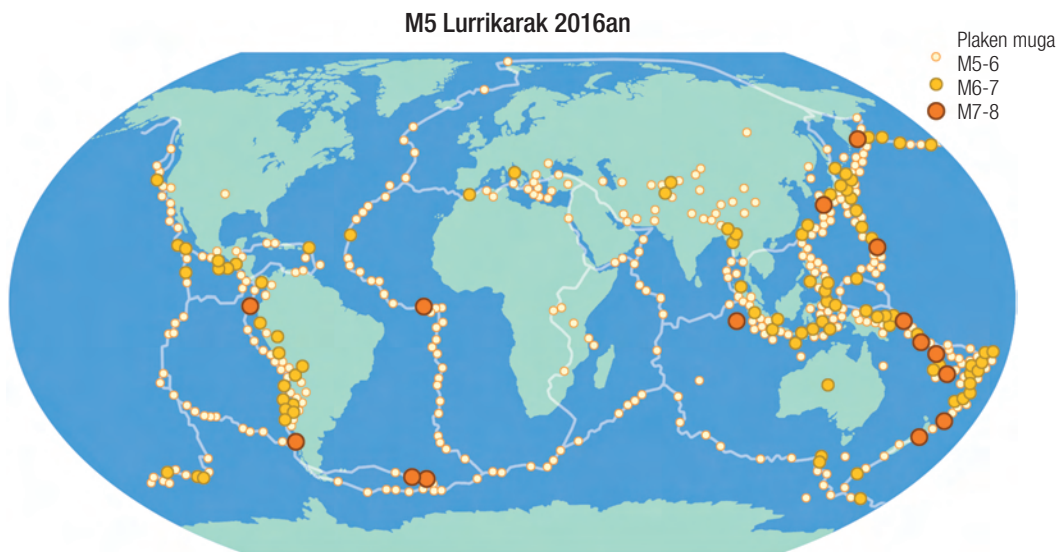
3. Zenbakiak zortzi plaka nagusiak adierazten dituzte. Bilatu informazioa, eta zehaztu zenbaki bakoitzari dagokion izena.



Plaka litosferikoen mugak ez daude agerian, mendien azpian edota ozeanoen hondoan daude. Mugetako higidurak etengabeak direnez, aldaketak eragiten dira azalean: lurrikarak, sumendien leherketak, mendikateen altxamendua eta harrien hausturak. Bestalde, higidura horiek mugen kokapena non dagoen adierazten dute.

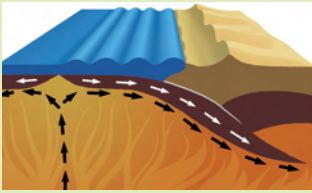


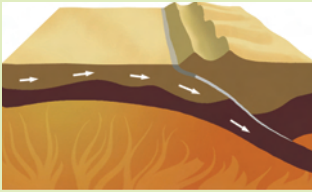
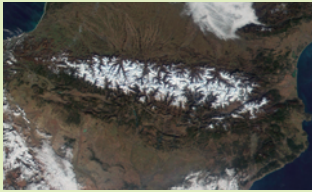



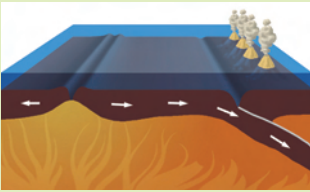


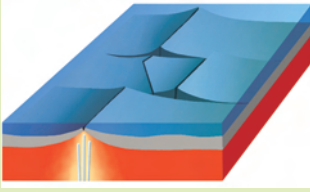


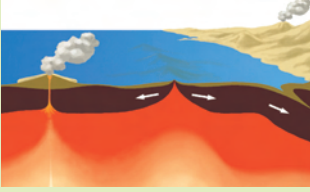
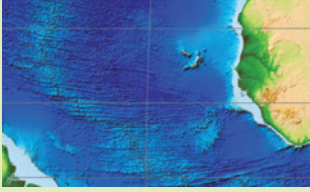

4. 2016an gertatu ziren lurrikararik garrantzitsuenen kokapena zehazten da mapan.
- Aipatu lurrikararik handienak izan zituzten lau herrialde?
 - Non kokatzen dira lurrikara gehienak?
 - Euskal Herritik gertukoena, non gertatu ziren?



Plaka litosferikoen arteko mugak era askotakoak izan daitezke. Higidura erlatiboaren arabera izendatzen dira. Batak beste azpiratu (**subdukzioa**), bata bestearengandik urrundu (**abdukzioa**) edota bata bestearekiko (ez igo, ez jaitsi) higi daitezke.

5. Marrazkiak interpretatuz, aipatu ertz mota bakoitzean sortzen diren egiturak eta, zure ustez, gertatzen diren prozesu geologikoak (subdukzioa, abdukzioa, lurrikarak, sumendien leherketak).

Plaken arteko ertz motak	Lurralde-adibidea	Sortutako egitura
 <p>Ertz konbergentea: litosfera ozeanikoa - litosfera kontinental</p>	 <p>Andeak Mendikatea</p>	 <p>Villarrica sumendia (Txile)</p>
 <p>Ertz konbergentea: litosfera kontinental - litosfera kontinental.</p>	 <p>Pirinioak</p>	 <p>Pirinio Zentrala</p>

Plaken arteko ertz motak	Lurralde-adibidea	Sortutako egitura
 <p>Ertz konbergentea: litosfera ozeanikoa - litosfera ozeanikoa</p>	 <p>Aleutiar uharteak</p>	 <p>Cleveland sumendia</p>
 <p>Transformazio-failak</p>	 <p>San Francisco badia</p>	 <p>San Francisco faila</p>
 <p>Ertz dibergentea: litosfera ozeanikoa - litosfera ozeanikoa</p>	 <p>Dorsal ozeanikoa</p>	 <p>Islandia</p>



Berrikuste azkarra: zer ikasi dugu atal honetan?

1. Osatu testua orain arte ikusitakoa berrikusiz

Lurraren egitura hiru geruza nagusi bereizten dira:

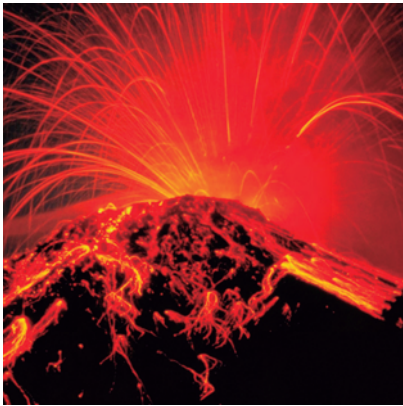
(1), (2) eta (3) Barneko nukleoa (4) da eta kanpoko nukleoa (5) Lurrazalak eta goi-mantuak (6) izeneko geruza higikorra osatzen dute. Horren zatiak, (7) izenekoak, etengabe higitzen ari dira urruntze-, hurbiltze- eta albo-higiduran. Mantuko (8)-korrontek dira higidura horien eragileak.

2. Orain, deskribatu gelakide bati zure hitzetan Lurraren egitura nolako den.

3. Izendatu plaka litosferikoen mugetan gertatzen diren prozesuak.

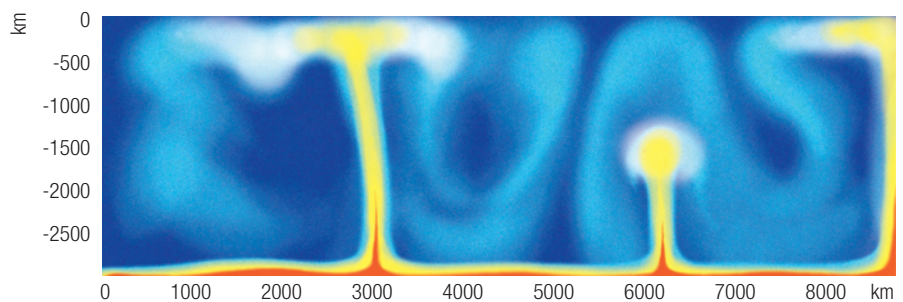
4. Atal honetan landutako terminoetatik (kontzeptuetatik), zein da, zure ustez, zailena? Zergatik?

2 Barne-geodinamikaren agerpenak erliebean



Geologoez aztertzen dituzte Lurrean gertatzen diren prozesu asko. Prozesu batzuk oso azkarrak dira, adibidez sumendien leherketak. Baina beste batzuk oso motelak dira, hain motelak ezen milioika urtean zehar gertatzen diren; adibidez, milioika urte behar izan dira gure inguruko mendiak sortzeko. Aldaketa horiek guztiak Lur barneko materialen higidurek eragiten dituzte.

Lurrazalaren azpiko **magma** etengabeko higiduran omen dago, azaletik gertuago dagoena hotzago dago eta beheraka egiten du; barnerago iristean berotu egiten da eta berriro goraka doa. Higidura horrek korrante motelak baina jarraituak eragiten ditu, **konbekzio-korranteak**, plaka litosferikoak arrastaka eramaten dituztenak.



Ikerkuntza-trebetasunak lantzen: galderak egitea

Ikasi! Testu baten mezua ulertu nahi baduzu, oso lagungarria izango zaizu galderak egitea. Irakurtzen duzun neurrian, pentsa ezazu zer galderari erantzutea gustatuko litzaizukeen. Askotan, erantzuna paragrafoan bertan edota gaian zehar aurki dezakezu. Ikasi “**nor, zer, noiz, nola, non, zergatik eta nola**” galderak egiten.

Praktikatu! Irakur ezazu testu hau eta erantzun galderei.

Lurraren barneko tentsioek haustura eragin dezakete harri-geruzetan. Hori gertatzen da harrien deformazio-maila gainditzen delako. Hausturari faila izena ematen zaio, eta bi aldeak bereizten dituen azalari, berriz, haustura-planoa. Plano horren bi aldeak higitu daitezke.

Hausturaren momentuan, energia- kopuru handia askatzen da eta hainbat uhin mota hedatzen dira. Uhinak inguruko lurraldearen mugimendua eragiten dute, eta horren emaitza azalean kalte handiak gertatzea izan daiteke.



1. Zer da lurrikara?
2. Noiz gertatzen da faila bat?
3. Zerk eragiten du uhinen hasiera?
4. Testua irakurri eta argazkia ikusi ondoren, zein beste galdera bururatzen zaizkizu?

Aplikatu! Gaia irakurtzen duzun neurrian, idatz itzazu testuarekin erantzun daitezkeen galderak.

2.1 Sumendiak

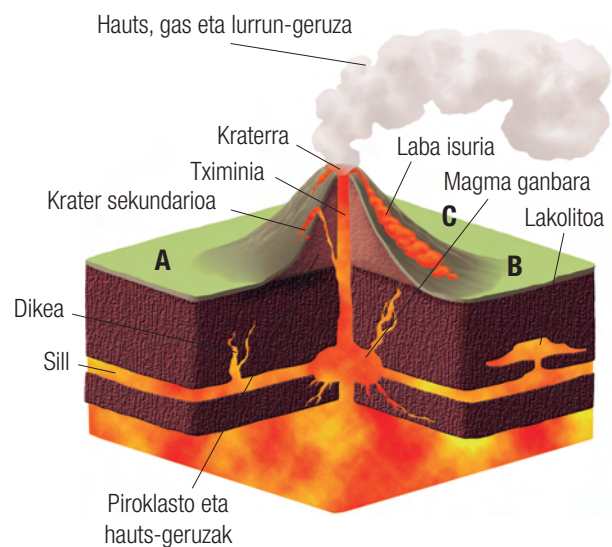
6. Lurraren barne-egitura nolakoa izan daitekeen ezagutzen dugu azaleko hainbat gertaeragatik.
- Izendatu ezagutzen dituzun sumendiak edota sumendi-lurraldeak.
 - Euskal Herritik gertuen dauden sumendiak non kokatzen dira?
 - Sumendia horiek arriskutsuak izan litezke guretzat? Zergatik?

Plaken arteko mugetan eta beste hainbat puntuetan magma azalera ateratzen da. Sumendiak lehertzean, solido eran (hautsak eta piroklastoak) eta **laba** eran –material isurkorrak– ateratzen da magma. Laba hoztean **basalto**-harria osatzen da.



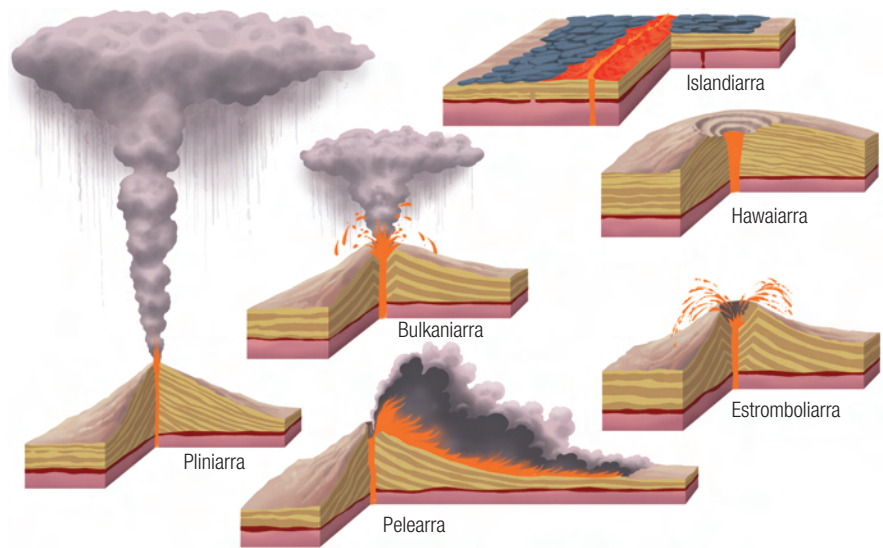
Sumendi batzuk “bizirik” daude, eta sarritan izaten dituzte erupzioak. Beste batzuk, ordea, oso noizean behin aktibatzen dira, bat-bateko leherketa eraginez. **Bulkanologoek** sumendien aktibitatea ikertzen dute, eta erupzioak aurreikusten saiatzen dira. Lurrean 500 sumendi aktibo daude, eta urtean 50 sumendik izaten dute erupzioen bat.

7. Zertan bereizten dira sumendiak eta mendiak?
8. Ikerlaria izango bazina, zer froga bilatuko zenituzke sumendi bat itsas azpian gertatu dela defendatzeko?
Zer tresna erabiliko zenituzke?
9. Sumendi batetik ateratzen diren materialek era askotara eragin diezaiekete inguruko herriei. Marrazkiko sumendiaren inguruan hiru herri ageri dira, A, B eta C.
- Zure ustez, zein da arrisku gutxien duen herria? Zergatik?
 - Herrialde horretako segurtasun-arduraduna izango bazina, zer herrialdetatik aterako zenuke populazioa lehenengo? Eta, ondoren? Justifikatu zure erantzuna.



2.2 Sumendi motak

Sumendi gehienak plaka litosferikoen mugen inguruan kokatzen dira. Plaka bat beste baten azpian sartzean, harria urtu eta bertako gasekin nahasten da. Denboran zehar magma hori igo egingo da, lurrazaleko harri sendoen azpian pilatuko da eta magma-ganbera osatuko du. Material horiek presio handia eragingo dute, eta tximinietatik aterako dira **erupzio** moduan.



Sumendiak oso suntsitzaileak dira, eta kalte handiak eragiten dituzte inguruko herrietan. Hala ere, haiei esker lurralde berriak eta irla berriak sortzen dira (Islandia, Kanariar irlak, Hawai...).

10. Sumendi baten erupzioan, tximiniatik hainbat material kanporatzen dira. Laba (isurkorra), piroklastoak (material solido handiak), errautsak eta gasak (CO_2 , CO , SO_2 , H_2O lurrina...) dira garrantzitsuenak. Konparatu marrazkietan dauden sumendi motak eta esan lau osagai horiei begira zertan bereizten diren.

Sumendi-mota	Laba	Gasak	Errautsak	Piroklastoak
Islandiarra				
Bulkaniarra				
Pelearra				
Estronboliarra				
Pliniarra				
Hawaiarra				

11. Sumendi bat lehertu ondoren, hainbat egunetan zehar kanporatu zen laba. Taulan adierazten da bulkanologoez jasotako datuen arabera, labaren isurketak zenbat iraun zuen.

Eguna	Kraterra	Hegoaldeko tximinia	Ekialdeko tximinia
1	6 ordu	4 ordu	3 ordu
2	6 ordu	6 ordu	5 ordu
3	10 ordu	16 ordu	5 ordu
4	15 ordu	16 ordu	16 ordu
5	?	?	?

- Sumendiak laba modu berean kanporatzen jarraitzen badu, zer datu espero dezakezu bosgarren egunerako?
 - Labaren isurketa gelditu egingo da.
 - Laba ez da aterako alboko tximinietatik.
 - Labaren isurketak gutxiago iraungo du.
 - Labaren isurketak denbora berdinean edo luzeagoan iraungo du.
- Sumenditik kilometro batzuetara herri pare bat baldin badago, bat hegoaldean eta beste bat ekialdean, zein hustu beharko litzateke lehenengo? Justifikatu zure erabakia.



Berrikuste azkarra: zer ikasi dugu atal honetan?

1. Zertan desberdintzen dira magma eta laba?
2. Mantuan magma etengabeko higiduran dago. Zein da higidura horien izena?
3. Zein material ateratzen dira sumendi batetik? Zein egoera fisikotan daude?
4. Deskribatu sumendi mota bakoitzaren itxura.

2.3 Lurrikarak

12. Lurrikarez dakizuna erabiliz, erantzun galderei.
 - a. Zer da lurrikara bat? Nola sortzen da?
 - b. Euskal Herrian, zein inguru dira lurrikara gehien jasaten duten inguruak edo herrialdeak?
 - c. Nola adierazten dute geologoek lurrikara batean askatutako energia?
 - d. Zure ustez, zein dira lurrikara baten kalteen eragile nagusiak.

Zientzialariek lur azpitik datozen uhinak aztertzen dituzte eta **uhin sismiko** izena ematen diete. Horretarako, **sismografoa** erabiltzen dute. Tresna horrek emandako datuak aztertuz, sismologoek uhinak non sortu diren eta zenbateko indarra duten ondorioztatzen dituzte.

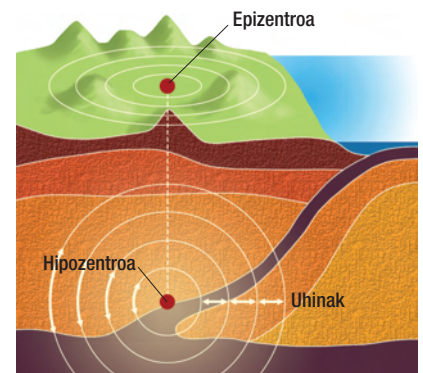
Praktikatu!



Malguki bat erabiliz saia zaitetz uhin sismikoen antzeko higidurak egiten.

Sismografoak herrialde askotan daude kokatuta. Guztion arteko datuak alderatuz lurrikaren sorguneak ezagutzen dira, hau da, **hipozentroa** edo **fokua**. Kalteak jasaten dituen azaleko lehen puntuari, ordea, **epizentroa** esaten zaio, eta hipozentroaren gainean dago.

Sismologoek bi eskala erabiltzen dituzte lurrikaren eragina adierazteko. **Richter eskalak** lurrikara baten magnitudea edo askatutako energia adierazten du. Zenbaki osoak eta dezimalak erabiltzen dira. Eskala horretan 1 igotzeak esan nahi du 30 aldiz biderkatu dela askatutako energia. Inoiz neurtu den lurrikararik handiena Txilen gertatu zen eta



9.5 Richterren eskalako izan zen.

Bestalde, lurrikara guztiek ez dituzte kalte berdinak eragiten. Tokiaren arabera, handiagoak edo txikiagoak izan daitezke. **Mercalli eskalaren** bidez adierazten da hori, eta behatutako ondorioetan oinarritzen da. 12 maila ditu eta zenbaki erromatarren bidez izendatzen da. Jendeak sumatu duena eta eraikinei eragindako kalteak erabiltzen dira

maila bat edo beste bat egokitzeko.

13. Lurrazpian gertatzen den zerbaitek, nola eragin dezake hainbeste kalte urrutiko lekuetan?

14. Intentsitate bereko lurrikarak gertatzen badira Japonian eta Nepalen, adibidez, heriotza kopurua oso bestelakoa izango da batean eta bestean. Zure ustez, bi herrialdeetako zein ezaugarrik eragiten dute desberdintasun hori?



Mercalli eskala (Wikipedia)

Lurrikarak neurtzeko eskala kuantitatibo bat da. Inguruan bizi diren pertsonak jasandako suntsipenetan oinarritzen da. Giuseppe Mercalli geologo italiarrak asmatu zuen, eta 12 puntutan zatitzen da. Geroago hainbat aldaketa izan ditu zuzenago egiteko:

- I **Instrumentala** - Ez da sumatzen.
- II **Sumatzen zaila** - Pertsona gutxi sumatzen dute, batez ere eraikin handietako goiko solairuetan daudenak.
- III **Motela** - Etxanda daudenek edo eremu zurrun batean kokatutakoek sumatzen dute.
- IV **Igartzeko adinakoa** - Etxe barruan kokatutako gehienek sumatzen dute, kanpoan daudenek ere.
- V **Nahiko nabarmena** - Edonork suma dezake. Lo dagoena ere esna daiteke.
- VI **Nabarmena** - Zuhaitzak eta argiak mugitu egiten dira, alarmak berez pizten dira eta apaletako gauzak eror daitezke.
- VII **Oso nabarmena** - Alarma orokorra. Horma eta sabaiko igeltsuan arraildurak sortzen dira.
- VIII **Suntsitzailea** - Mugitzen ari diren autoetan igartzen da, tximiniak erortzen dira eta eraikin eskasak eror daitezke.
- IX **Hondatzailea** - Zenbait etxe erortzen dira, hoditerian apurketa ugari.
- X **Dohakabea** - Arraildura nabarmenak luraren azalean, trenbideak suntsituta eta lur-jauzi arruntak.
- XI **Oso dohakabea** - Oso etxe gutxi irauten dute zutik, zubiak erortzen dira, zerbitzu guztiak (elektrizitatea, ura, gasa, trenak) moztu egiten dira. Lur-jauzi nabarmenak.
- XII **Katastrofikoa** - Suntsipen orokorra. Objektuak hegaz, ibaien ibilguetan eta topografian aldaketa nabarmenak.

Ikusten denez, lehenengo 5ak gizakiak berak sumatzen duenaren arabera egiten dira, eta inkesta baten bitartez egin ohi da hori. Besteak eraikinen suntsiduraren arabera neurtzen dira.



15. Bulkanologo batek herrialde zehatz bateko lurrikaren datuak jaso zituen lau urtean. Datuak taula batean islatu zituen.

Datuetan oinarrituz, zer inferentzia egin daiteke? (Ikus 29. orrialdea)

A. Probabilitate handia dago urtean zehar lurrikara oso txikia gertatzeko.

B. Probabilitate handia dago urtean zehar lurrikara handi bat gertatzeko.

C. Probabilitate txikia dago urtean zehar lurrikara ertain bat gertatzeko.

D. Lurrikara txikia ezin da inoiz herrialde horretan gertatu.

Indarra	Lurrikara-kopurua
Itzela	0
Oso handiak	1
Handiak	2
Ertainak	32
Txikiak	245
Oso txikiak	800



Berrikuste azkarra: zer ikasi dugu atal honetan?

1. Osatu lurrikarei buruzko adierazpenak ikasitako kontzeptuak erabiliz:

- a. Herri batek jasaten duen lurrikara beste toki batean sortu diren eragiten dituzte.
- b. Lurrikarak non gertatu diren zehazteko erabiltzen den tresna da.
- c. Uhin sismikoen sorrera da eta eragina jasaten duen lehen puntua da.

2. Desberdindu Mercalliren eskala eta Richterren eskala.

3. Atal honetan ikasitakoa aztertu ondoren, pentsa ezazu “Zer dakizu gai honetaz” sekzioan proposa daitekeen beste adierazpen bat.

3 Arrisku geologikoen aurreko plangintza

Gure planetak paisaia ikusgarriak ditu. Bidaiatzen dugunean edota dokumentaletan ikusten ditugunean, harritu eta disfrutatu egiten dugu. Batzuk milaka urtetan zehar osatu dira, baina beste asko denbora laburrean osatu dira bat-batean izugarriko gertaeren ondorioz.

16. Zer dakizu Euskal Herriko arrisku geologikoei buruz?

- a. Zure ustez, zein dira Euskal Herrian ditugun arrisku geologikorik ohikoenak?
- b. Aipatu arrisku geologikoen aurrean zure herrian edo inguruan hartzen diren neurriak.



Arrisku geologikoa gizadiarentzat kaltegarria izan daitekeen edozein gertaeraren jatorria da. Naturala **edota** gizakion jarduerak **eragindakoa izan daiteke**.

Arriskugarritasuna: Lurralde eta une zehatz batean gertaera arriskutsu bat egoteko probabilitatea.

Espozizioa: Gertaera arriskutsu batek eragin dezakeen pertsona edota ondasun multzoa.

Zaurgarritasuna: Kaltetua gerta daitekeen multzo osotik, pertsonen, ondasunen... zer proportzio den kaltetua.

Iragarpen neurriak: Gertaera arriskutsu bat aurreikusteko erabiltzen direnak (behaketak, tresnak...).

Prebentzio-neurriak: Gertaera arriskutsuaren kalteak murriztu edota ekiditeko hartzen direnak.

Neurri zuzentzaileak: Gertaera arriskutsua ez gertatzeko hartzen direnak. Hala ere, zenbait gertaera arriskutsu ezin dira ekidin, gizakiaren kontrolpetik kanpo baitaude.

17. Irakurri arriskuaren faktoreak, erantzun galderei eta azaldu zure erantzunak. Galdera bakoitzaren pareko argazkiak laguntzeko daude jarrita. Kasu batzuetan erantzunarekin bat datoz, baina beste batzuetan ez.

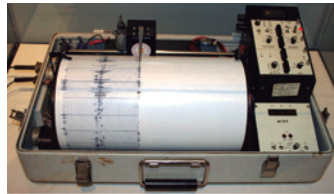
1. Mapan gure kostaldeko herri bat ageri da. Zure ustez, inguru horretan zer arrisku geologiko aurreikus daitezke?



2. Luizi bat gertatzen bada, non egongo da espozizio handiagoa herri bateko auzo batean edo Kantauriko autopistan?



3. Zaurgarritasuna non izango da handiagoa 5.0-ko lurrikara bat gertatzen bada, San Franciscon edo Indiako hiri jendetsu batean?



4. Sumendien leherketa handiak iragartzeko, zer tresna erabiltzen dira? Sismografoa ala anemometroa?

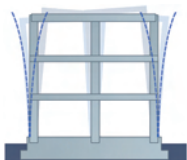


5. Uholdeen kalteak ekiditeko, zer prebentzio-neurri har daitezke? Kanalizazioak ala harri-blokeak?

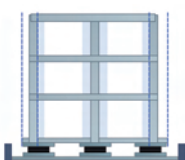


6. Errepideak egitean, alboetako paretetatik harri txikiak ez erortzeko, zer neurri zuzentzaile hartzen da? Harresiak ala sareak?

3.1 Lurrikaren aurreko plangintza



Ohiko eraikuntzak



Eraikuntza prestatua lurrikaren aurka

Lurrikarak dira lurrazalean gertatzen diren bat-bateko mugimenduak. Kalte handiak eta heriotza asko eragin ditzakete.

Iragarpen-neurriak

Arriskugarritasun-mapak egin behar dira sumendiak kokatzeko eta horiek eragin dezaketen lurraldea zehazteko. Beste aldetik, sismografo-sareak antolatu behar dira eta leherketaren aitzindariari behatu.

Prebentzio-neurriak

Altuera handiko etxeak sakabanaturik eraiki behar dira. Egiturari dagokionez, oinarrietan indargetzaile mekanikoak izan behar dituzte, eta goiko egiturak elastikoa izan behar du. Era berean, babes zibilerako neurriak hartuko dira, eta herritarrek prestatuta egon behar dute, lurrikara gertatzean modu egokian erantzuteko.

18. Maien zibilizazioak hainbat piramide eta eraikuntza egin zituen duela 1000 urte; lurrikaren astinduak jasan badituzte ere, ez dira erori. Adibidez, Chichen Itzan dagoen piramidea. Eraikuntza horrek urte askotan zehar mantendu da erori gabe. Gaur egun eraikuntzan erabiltzen diren sistemak oso aurreratuak izan arren, garai hartako eraikitzaileek ere erabili zuten lurrikaren aurkako arkitektura. Begiratu gaur egungo sistemari, eta esan, zure ustez, zergatik mantendu den hainbeste urtean Chichen Itzako piramidea.



Ikasten ikasteko trebetasunak lantzen: kontzeptu-mapa

Ikasi! Orain arte ikusitakoa kontuan harturik, **kontzeptu-mapa** bat egingo duzue; honako kontzeptu hauek sartu behar dira bertan, gutxienez.

Laguntza-eskema:

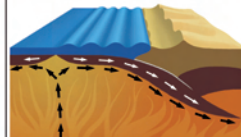
- *Kontzeptu-mapa elkarren artean lotura duten kontzeptuekin osatutako egitura da (kontzeptu batzuk beste batzuk baino garrantzitsuagoak, inklusiboak, dira).*
- *Garrantzitsuenak kontzeptu-maparen goiko aldean daude.*
- *Kontzeptuak loturen bidez daude elkarri lotuta, eta elkarren artean zer harreman duten argitzen dute horiek.*

Praktikatu! Gaietan zehar ikusitakoa berrikusteko, osatu Plaken Tektonikak eragiten dituen prozesuen eskema.

Kontinenteen jitoa



Subdukzioa

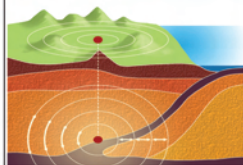


Lurraren egitura

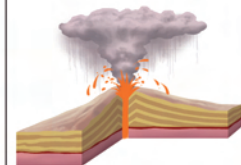


PLAKEN TEKTONIKA

Lurrikarak



Sumendiak



Pirinioak





Hizkuntza-trebetasunak lantzen: deskripzioa

Ikasi! Objektu bat, izaki bat, prozesu edota gertaera bat nolako den (ezaugarriak) erakusten duen testua da deskripzioa.

Deskripzioak, orokorrean, bestelako testuen barruan agertzen dira txertatuta, eta bigarren mailako funtzioa betetzen dute.

Honako hauek dira deskripzio baten osagaiak:

- Sarrera: deskribatu nahi duzuna bere inguruan edo gaian kokatu behar duzu.
- Saillapen teknikoa: zer motatakoa den zehaztu behar da. Adibidez, harri edo egitura mota...
- Ezaugarri garrantzitsuenak aipatu behar dituzu: atalak, funtzioak, jokaera, garrantzia.
- Datuak (kopuruak, itxura...) tauletan aurkeztuko dituzu.

Praktikatu! Aztertu arriskua dagoenean egin beharrekoari buruzko oharra, eta erantzun galderei.

1. Lurrikara-arriskua dagoen herrialdeetan ohikoak dira ohar-kartelak. Bertan, marrazki eta azalpen laburren bidez agertzen dira lurrikara bat sentitzean jarraitu beharreko aholkuak.
 - a. Deskribatu lurrikara bat gertatzen bada, eta gela baten barruan egonez gero, zer egin behar duzun eta zer ez duzun egin behar.
 - b. Ondoren, deskribatu zer segurtasun neurri hartu behar diren kanpoan, kotxean eta areto handi batean.
 - c. Binaka, imajinatu zuen ikastetxeko ume txikiei lurrikara bat gertatzean egin beharrekoa azaldu behar diezuela modu praktikoan. Adostu zure lankidearekin zer egin beharko zenuketen marrazkiek adierazten dutena antzetzuz.



Hazel Rymer andrea eta lankide bat.



3.2 Sumendien aurreko plangintza

Iragarpen-neurriak

Arrisku-mapak egin behar dira, sumendiak kokatu eta horiek eragin dezaketen lurraldea zehazteko. Beste aldetik, sismografo-sareak antolatzen dira sumendien inguruan, gerta daitekeen edozein higidura detektatzeko. Era berean, grabitate-neurgailuak erabiltzen dira. Tresna horiek grabitate-aldaketa oso txikiak detektatzen dituzte, eta horiek esker, sumendi bateko magmaren banaketa zehatz daiteke.

Prebentzio-neurriak

Sumendiaren leherketak botako dituen errautsetatik babesteko aterpeak eraiki behar dira, baita etxeetan hautsak ez pilatzeko kupula-itxurako teilatuak jarri ere. Era berean, babes zibilerako neurriak hartu behar dira.



Hizkuntza-trebetasunak lantzen: inferentzia

Ikasi! Behaketetan oinarrituta, zure ondorioak atera ditzakezu. Ondorio horiek frogatu arte hipotesi hutsak izango dira. **Inferentzia** izena ematen zaie.

Deskripzioan behatzen dena adierazten da, eta inferentzian, berriz, gauzak horrela egoteko gure ustez gertatu dena.

Praktikatu!

1. k.o. 79. urtean Vesubio sumendia lehertu zen, eta hautsen eta piroklastoen azpian lurperatua geratu zen Pompeia hiria. Bertako biztanle askok alde egitea lortu ez zutenez, hautsen azpian hil ziren.
 - a. **Deskripzioa.** Deskribatu argazkian ikusten duzuna.
 - b. **Inferentzia.** Zure ustez, zergatik hil ziren hainbeste pertsona?
 - c. Napoles hiria Vesubiotik 23 km-tara dago. Bertan 3 milioi pertsona bizi dira. Sumendia berriro lehertuko balitz, Pompeian bezainbeste hildako egongo lirateke? Arrazoitu zure erantzuna.



19. Zer egin behar da tsunami bat gertatzen bada?

Gure inguruan tsunami bat egoteko arriskua oso txikia da. Hala ere, arrisku handiko herrialde batera bidaiatuz gero, nola jokatu behar den jakitea komeni da. Lurrikara bat itsas azpiko litosferan gertatzen bada, orduan tsunamiak sortzen dira.

1. Begiratu plaka tektonikoen mapari, eta esan zein diren arrisku handiko lurraldeak.
2. Bilatu informazioa, eta idatzi tsunami baten aurrean jarraitu beharreko bizpahiru aholku.
3. Azken 100 urtetako tsunamirik kaltegarriena 2004. urtean gertatu zen, Indiako Ozeanoan. Milaka hildako eta kaltetu eragin zituen, kostaldetako herrialdeek ez zutelako tsunamien aurreko plangintzarik.
 - a. Bilatu tsunami horren inguruko informazioa, eta laburtu lerro gutxitan gertatutakoa.
 - b. Aipatu hondamendi horren ondoren herrialde horietan ezarri zituzten aurreikuspen- eta prebentzio-neurrietako batzuk.



Berrikuste azkarra: zer ikasi dugu atal honetan?

1. Izendatu plaka tektonikoen eragiten dituzten arrisku geologikoak.
2. Lurrikara bat gerta daiteke hondo ozeanikoan; beraz, inor bizi ez den ingurunean. Zure ustez, lurrikara hori arrisku natural moduan har daiteke? Arrazoitu zure erantzuna.
3. Aipatu sumendi batek inguruko herrietan eragin ditzakeen kalteak.
4. Zer gerta daiteke zientzialariek jendea ohartarazten badute arrisku batez eta arrisku hori gertatzen ez bada?
5. Zehaztu gelakide bati lurrikara bat gertatzen bada, hartu behar dituzuen oinarrizko neurriak.

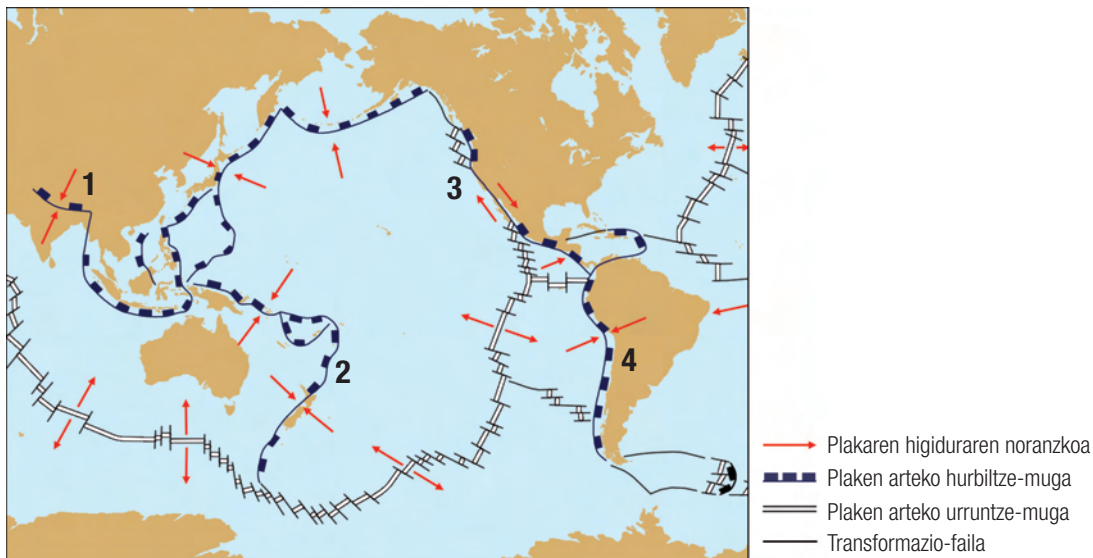
4 Jarduera sismikoen eta jarduera bolkanikoen banaketa

20. Zer dakizu sumendien kokapenari buruz?

- Elkartu taldekide batekin, eta idatzi ezagutzen dituzuen sumendien izenak eta kokapena.
- Zure ustez, ba al dago erlaziorik sumendien banaketa eta lurrikaren banaketaren artean? Azaldu zure erantzuna.

21. Lurrazalaren kanpoaldean ikusten diren egitura asko eta gertatzen diren prozesu asko plaka litosferikoen mugimenduen eraginez gertatzen dira.

- Mendikate handi baten sorrera eragin duen zer prozesu gertatzen ari da 1 puntuan?
 - Plaka litosferiko bat bitan zatitzen ari da.
 - Bi plaka litosferikok talka egiten dute eta bata bestearen aurka bultzatzen ari da.
 - Plaka litosferiko bat beste baten ondotik, alboko higiduraren bitartez, tokiz aldatzen ari da.
 - Bi plaka litosferikok talka egin dute eta bata bestearen azpian sartzen ari da.
- Sumendi-lerro bat osatu da Hego Amerikaren mendebaldeko kostaldean, 4 puntuaren inguruan. Zer prozesuk azaltzen du sumendi horien eraketa?
 - Plaka litosferiko bat beste baten azpian sartu eta beheko aldea likidotzea.
 - Plaka litosferiko bat beste baten ondoan higitu eta marruskaduraz likidotzea.
 - Plaka litosferiko bat likidotzea, puntu bero baten gainean egoteagatik.
 - Plaka litosferiko bat beste batetik urrundu eta hutsunea labaz betetzea.
- Sakonera handiko fosa luzea osatu da 2 puntuaren inguruan. Zer prozesu gertatzen ari da inguru horretan?
- Kalifornian, lurrikara oso handiak gertatu dira historian zehar. 3 puntuan alboko higidura duen plaken arteko muga bat dago.
 - Zer izen ematen zaio muga zehatz horri?
 - Zergatik gertatu dira hain lurrikara handiak?
 - Geologoek aurreikusi dute inguru horretan lurrikara oso handi bat gertatuko dela laster. Zure ustez, zertan oinarritzen dira aurreikuspen hori egiteko?



Bukaerako jarduerak



B1. Arazo-egoera: lurrikarak gure inguruan

Testuingurua. Hasieran (15. orr.) ikusi duzunez, 2017an lurrikara txiki batzuk gertatu ziren Iruñerrian. Jarraian, gai horrekin lotutako arazo bati erantzuna ematen saiatuko zara; horretarako, behean planteatutako jarduerak eta adierazitako ataza burutuko dituzu.

Arazoa. Nahiz eta neurri txikikoak izan, Euskal Herrian ere gertatzen dira lurrikarak, noizbehinka. Horien aurrean prest egotea komeniko litzateke.

Ataza. Gure inguruan gerta daitezkeen lurrikaren aurrean zer neurri hartu beharko genituzkeen aztertzea eta aurkezpen digital batean azaltzea, zure herriko edozeinek ezagutzeko moduan.

Jarduerak

1. Prentsa-artikuluan (15. orr.) Iruñerrian gertatutako lurrikara baten berri ematen da. Irakur ezazu berriro artikulua eta erantzun galderai.
 - a. Bilatu lehen irakurketan azpimarratu dituzun hitzen esanahia. Irakurri eta saiatu zure gelakide bati zure hitzen bitartez azaltzen.
 - b. Horiez gain, ezagutzen ez dituzun beste hitzak egon daitezke. Bilatu haien esanahia.
 - c. Zer informazio-iturri erabili du kazetariak? Fidagarria iruditzen zaizu iturri hori? Zergatik?
 - d. Non izan da lurrikara horren epizentroa? Eta, nola adierazten da haren “neurria” edo “tamaina”?
2. Kazetariak txio bat jarri du haren informazioa laguntzeko.
 - a. Zein da txio hori bidali duena?
 - b. Zertan laguntzen du informazioa?
 - c. Bertan esaten da *“erne egon eta hobe kalean egotea”*. Zergatik kalean?
3. Mapan, lurrikara non sumatu den ageri da. Zer adierazten dute zenbaki erromatarrek?
4. Zure ustez, zer ingurunetan prestatu beharko litzateke gehien populazioa? Zergatik?
5. Ikasgaiari zehar ikusitako neurrien artean zein proposatuko zenizkieke arrisku gehieneko herrietako agintariei? Arrazoitu erantzuna.
6. Neurri zuzentzaileak har daitezke? Arrazoitu zure erantzuna.
7. Iruñerrian gertatzen diren lurrikaretan eta haiek eragindako eremuan oinarrituz,
 - a. zer herritako biztanleria egon daiteke arriskupean?
 - b. zer prebentzio-neurri proposatuko zenizkieke biztanleei?
8. **Ataza.** Bete ezazu proposatutako ataza: gure inguruan gerta daitezkeen lurrikaren aurrean zer neurri hartu beharko genituzkeen aztertzea eta zure herriko edozeinek ezagutzeko aurkezpen digital batean azaltzea.

