

GEOLOGIA.

GARRERA

1. GEOLOGIA: KONTZEPTUA + DEFINIZIOA

Geologia
fisikoa

Geologia: lurra ikertzen duen zientzia

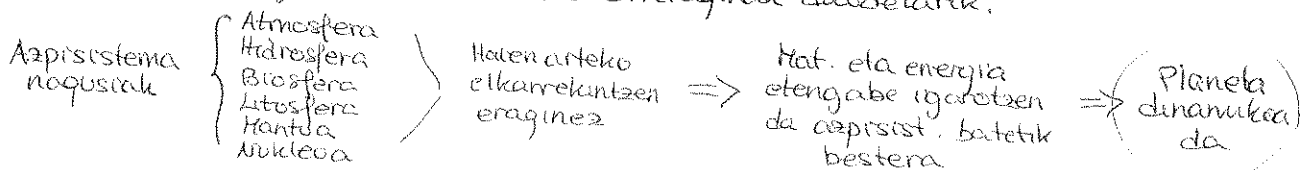
materiak (arrokak, mineralak) + prozesuak (barriak, kanpokoak)

Lurraren jatorria eta eboluzioa ⇒ Geologia historikoa

→ Ikerketarako zailtasunak

- Espazioa: Lurraren azala baino gehiago beha dezakegu azazkenean (20-50 km lodiduna)
- Denbora: Lurra oso zaharra baita (4.600 Mtu) eta proz. geologiko asko oso motelak baitira (milioika urte) giza-aktibitatearen bidez azaltzen da. Geologian ohiko denbora-unitatea: milioi urte.

→ Lur sistema: Lurrean batera jarduten duten eta loturik dauden azpisisistema edo osagariez osatuta dago, hauek artean elkarrekin daude.



Energia iturriak

- Eguzkia: atmosfera, hidrosf., biosfera eta litosferako azaleko proz. aktibatzen ditu (higadura, fotosintesia, eguraldia, klima, ikas korronteen temperatura...)
- Barne-beroa: lur barneko proz. aktibatzen ditu (bolkanismoa, lurrikarak, mendikateak, arrokak...)

Lurra eta giza-aktibitatearen arteko erlazioa

- Arrisku naturalak: sumendi, lurrikara, uholde, tsunamiak...
- Ingurunea: proz. geologikoen eta giza-aktibitatearen eragina ingurunean (sumendiak, giza-jarduerak ⇒ negutegi efektua, eruzaketa, lutsadura...)
- Baliabideak: ura, ikatza, mineralak, petrolioa, gasa...
- Eragutza akademikoa: lurra ezagutu eta ingurperak egin.

2. METODO ZIENTIFIKOA

Zientziaren helburua unibertsoak nola funtzionatzen duen jakitea da eta hori lortzeko urrats batzuk ematen ditu, metodo zientifikoan biltzen direnak.

- Oinarria: lege fisikoak. Naturak era konstante batean funtzionatzen du.
- Behaketak: datuak lortzeko. ⇒ HIPOTESIA: datu horiei azalpen logikoa emateko proposamena. Hipotesiak kritikatzeko dira beste zientzialarien behaketekin.
- Hipotesi batek behaketa eta esperimentu ugarietan oinarri sendoa hartzen badu, TEORIA bilakatzen da, nahiz eta hori molda edo baxter dutekeen.
- Teoria denbora, behaketa-ko. eta moldaera ⊕ izaten dituen heinean → Fidoagomtasun ⊕
- Teoria batek fidoagomtasun-maila oso altua badu eta naturako proz. askoren azalpena ematen badu → Paradigma dela esaten da. Adib: plaka-tektonika.

Plaka-tektonika

Lurra era globalean ulertzea baimentzen duen paradigma.

Lurrean gertatzen diren proz. geologikoak eta elkarren arteko eraginak azaltzen

Atmosfera, hidrosfera eta biosferako proz. asko ere: - mendien eratzea, lurrikara, sumendien jatorria, hiriaren eraketa eta bilakaera...

GEOLOGIA.

DENBORA GEOLOGIKOA

1. DENBORAREN KONTZEPTUA GEOLOGIAN

- Bilakaera historikoa
 - XVIII. mendea arte: Lurraren adin burkaren uestea.
 - XVIII-XIX mendeak (James Hutton eta Lyell): Lurraren adinaren handitasunaren ideia baina adin honi kalkulatzeko modurik ez.
 - Sarakerak luraren adina " ". Emaitsa onurik ez.
 - XX. mendea: " " -ren kalkulua desintegrazio erradikaltibean oinarrituta → 4500 Hu. Denbora geologikoen handitasunaren konfirmazioa.
- Arroken datazioa: arroken adina kalkulatzeko.
 - ↳ Erelatiboa: arroka bat beste arroka batekin konparatuz ^{zeharagoa} den kalkulatu.
 - ↳ Absolutua: arroka baten adina zehaztea, urte kopurua zehaztuz.

2. DATAZIO ERLATIBOAK

- Metodoak: Geologiaren oinarriko printzipioak.

Geruzen gainjarpenaren printzipioa (Steno, 1669): Deformatu gabeko geruzak segida batean geruzak bat bestea baino bere azpian dagoena baino eta zaharagoa bere gainean dagoena baino.

Jatortzeko horizontaltasunaren printzipioa (Steno, 1669): Geruzak horizontalki metatzen dira. Gero oker edo toles daitezke.

Albo-jarraitutasunaren printzipioa (Steno, 1669): Sedimentu geruzak bat norabide guztietan zabalitzen da amaitzen den arte, mehetzen delako (desagertu arte) edo erliebe baten artean amaitzen delako.

Elkar-ebaketaren printzipioa (Hutton, 1795): Elkar ebakutzen diren egituretan, geruzak horiek moztu dituen egitura berragoa da moztu egin diren egituretan (geruzak) baino. Adib: \equiv geruzak failatuak → faila geruzak baino berragoa.

Inklusioen printzipioa (Hutton, 1795): Arroka-geruzak baten baitan arroka inklusioa (edo zatia) badago, inklusioa geruzak baino zaharagoa da.

Segida faunistikoen printzipioa (Smith, 1796): Fosilen espezieak arroketan orden jakin eta aldazki batean agertzen dira. Berrak, fosil-espezie bakoitza denbora-tarte bakoitza da, eta espezie berdinak dituzten arrokak adin bera dute. (korelazioa) Fosil onenak: fosil indizeak (fosil gidak).

Etengune estratigrafikoak: geruzak segida bat igarotako denboraren erregistroa da, baina batzuetan denbora-tarte handiak gero daitezke erregistratu gabe (lugaduna dela eta, ...) Erregistro-hutsune horiei etengune estratigrafikoak esaten zaie.

GEOLOGIA

LURRAREN EGITURA

1. EGUZKI SISTEMAREN JATORRIA

Unibertsoaren somera: Duela 15.000 M.u. (Big Bang gertakaria)

Energia osoa puntu bakar batean kontzentratuta → Leherketa "Big Bang" →

→ materiaren kanporaketa → lehenengo osar eta galaxietan biltzen da materia. (gure
Esne
Bidea
adib.)

Big Bang-aren ebidentziak: unibertsoa materiaren hedatzea eta hondoko erradiazioa (2,7 gradu 0 absolutuaren gainetik).

Eguzki sistemaren somera 4.600 M.u.

- Esne Bidea galaxiako adar bateko nebulosa esferikoa (H, He gasak eta hautsez osatua)
- Nebulosako materiaren grabitatearen indarrak → materia-zati handiek zati txikiak erakami, haiek handituz. → nebulosaren ukurtzea → materiaren kontzentrazioa erdiari → errotazioaren azelerazioa → nebulosaren forma diskoidala.
- Ukurtzeak jarraitzen du → proto-eguzkia sortu, inguruan materiazko eremuak biran, bertan planetesimalak.
- Proto-eguzkia gero eta ukurtuago, dentsuago eta beroago. Bere T 1000.000°C-ra iristen da → (fusio nuklearra) → Eguzkia sortzen da.

• Bitartean, planetesimal handienek txikiak bereganatuz doaz ... → Geroz eta handiago → 9 planetak sortu (eguzki sistema)

Luraren somera 4.600 M.u.

- Planetesimal bakoitzek materia nahukoa 9 planetak eratzeke, Lur planeta berrak. Lur planeta hotza eta osatua eta dentsitate uniformekoa zen.

• Lur planetaren berotzea. Arazoak:

- kontzentrazio grabitatorioa
- meteoritoen talkak
- desintegrazio erradialak.

$\left. \begin{array}{l} \text{Ondarraz} \\ \text{Ondarraz} \end{array} \right\} \rightarrow \text{Materiaren fusioko} \rightarrow \begin{cases} \text{Burdin funditua (dentsuagoa) hondoratu eta "z"ko nukleoa eratu zen zentroan.} \\ \text{Dentsitate txikiagoko substantziak goren/2 jo, hoztu eta lurazal primitiboa eratu.} \end{cases}$

• Planeta diferentziatua (osatera ⊕-ko geruzak)

- Nukleoa. Zentroan. Burdin dentsoz osatua.
- Lurazala. Gainazalean. Arroka arnagoez osatua.
- Mantoa. Aurreko 2en artean. Tarteko dentsitateko arrokeaz osatua.

* Materia arruntak (gasak) bolkanismoaren bitartez kanporatua; atmosfera eta hidrosfera.

* Diferentziazioa Luraren historiaren gertakari garrantzitsuenak.

Uhin sismikoen neurketa.

" sismikoak neurtu eta erregistratzeko: SISMOGRAFOAK, oso sentikorrak dira.

- non sortu den lurkara (zein distantziara) Distantzia: uhinen artean igaroteko denboreen arabera.
- intentsitatea
uhinen amplitude-aren arabera.
denbora-tarteak: zenbat eta handiagoak: hurrinago dago lurkarearen fokua.

Puhinak (azkarenah) → sismografoen lehen jasotzen direnak, Suhinak (motelagoak) → ondoren iristen dira, Gaiuzatuhinak (motelena) → erregistratzen diren azkenak.

Lurkaren epizentru-banaketa: gertuenak litosferaren plaken mugetan.

3. LURRAREN MAGNETISMOA

Luraren kanpo-nukleoak iman emaldi bat bezala funtzionatzen du eta bere eremu magnetikoak (eremu geomagnetikoak) Lur osoan eragiten ditu.

kanpo nukleoa oso beroa da, burdin likidoa osatuta dago eta korante konbektiboak zeharkatuta.
Burdin likidoa " eroale ona da eta bere mugimenduak eremu magnetikoa sortzen du

Eremu geomagnetikoaren ezaugarriak:

- Bere Ipar-Hego ardatza 11° aldentuta dago Luraren biraketa-ardatzetik.
- Bere indar magnetikoen lerroak Hego polo magnetikotik irten eta Ipar polo magnetikotik sartzen dira.

Eremu geomagnetikoaren polaritateak:

Polaritate normala: egungo egoera  / alderantzizkoa (kontrakoa, erango, elizateke) 

Eremu geomagnetikoa eta arroak.

Arroak eratzerakoan, mineral ferromagnetikoak garaiko eremu magnetikoaren arabera (paraleloki) orientatzen dira eta orientazioa arroketan gordeta geratzen da.

Beraz, arroka baten hondar-magnetismoa neurtuta jakin daiteke (hondar-magnetismoa) arroka eratu zeneko eremu magnetikoa zein izan zen.

Adin bereko arroketan polaritate magnetiko \oplus dute.

Arroak datatu eta beren " " -a zehaztu → Polaritate magnetikoen denbora-eraketa erakusten da.

4. LURRAREN EGITURA ETA KONPOSIZIOA

Lurraren barneko ezaugarria bertatik bareratzten diren uhin sismikoen portaeran eta abiaduran oinarrituta dago. → uhin sismikoen norabide edo abiadura aldaketak arroken konposizio-aldaketan edota portaera-aldaketan seinale dira. Konposizio aldetik, 3 geruza zeharkatzen daude.

Lumazala

- Lumazal kontinentalak: 15-20km-tik 70km-rako lodiera. Konposizioa: goi-lumazalean batez besteko granitikoak ($2,7g/cm^3$) eta behe lumazalean batez besteko basaltikoak ($3,0g/cm^3$)
- Lumazal ozeanikoa: 6-10km-ko lodiera. Konposizioa: " " " eta gabroa ($3,0g/cm^3$)

Hantuarekin mugatuta: Mohorovicic elenguz (edo Moho) → 6-30km-ko sakoneran.

Nahiz eta datu ugari eta mota \oplus -etakoak egon, geologo gehienek ez zuten teoriaren alde egin. Datuek ez-zuzentzat / fidagutzat jo zituzten.

1970. hamarkadaren hasieran onartu zen, ikertza berrin ukazinezko proba'esker:

1. Litosfera (zumua) eta astenosferaren ~~izatea~~ (plastikoa).
2. Paleomagnetismoa $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{Pala magnetikoen bidua} \\ \rightarrow \text{Hondo ozeanuko anormalia magnetikoa.} \end{array} \right.$

2. PLAKA LITOSFERIKOAK ETA BEREN ERTZAK

Kontinenteen jitoa plaka-tektonika teoriaren baitan txertatzen da. Teoria honek, mendikateen eraketa, ozeanoen irekizte eta ixtea, bolkanismoa, lurrikarak, amoken eraketa eta deformazioa... azaltzen du. Teoriaren oinarriak:

- Litosfera zumua da eta zenbait zati edo plakatan bananduta dago. Zazpi plaka handi daude: Ozeano Barekoa, Ipar Amerika, Hego Amerika, Eurasia, Afrika, Antartika eta India-Australiana. Eta dozena bat txuragoak.
- Plaka litosferikoak duten lurrazal mota ozeanikoa izan daiteke soilik (ozeano Barekoa) edo ozeaniko eta kontinental biak batera (gaurontzeko plaka handiak). Gaur egun ez dago soilik lurrazal "duen" plakarik.
- Plakak etengabe ari dira mugitzen elkarren artean. Plaken arteko mugiduraren arabera plakak mugak sailkatzen dira.
 - Muga konbergenteak: plakak hurbildu egiten dira
 - Muga dibergenteak: "elkarrengandik urrundu"
 - Muga transformazionalak: "paraleloki mugitzen dira mugarekiko, baina aurkako noranzkoetan."

MUGA KONBERGENTEAK

Subdukzioa: plakak hurbiltzean bat besteren azpitik sartzen da manturaino. Beraz, litosferaren suntsipena gertatzen da. "muga suntsikorra". Subdukzioa gerta daiteke litosfera haren artean: ozeaniko-ozeaniko, oze-kont., kont-kont. ozeanoetan josa ozeanikoak eratzen dira.

MUGA DIBERGENTEAK

Plakak urruntzean sortutako "espazioa" mantuko astenosferaren magmaz (arrokak magmatikoez) betetzen da, plaka bakoitzaren ertzean atxakutzen dena. "muga erailakorra". Ondorioa: litosfera ozeanikoaren zabaluntza. Bere abiadura 5cm/urte batezbeste. Muga horietan gandar ozeanikoak lokatzen da (40.000km luze batera intsi daiteke). Litosfera ozeanikoaren adina eta sakonera handitzen dira gandar ozeanikotik aldentu ahala.

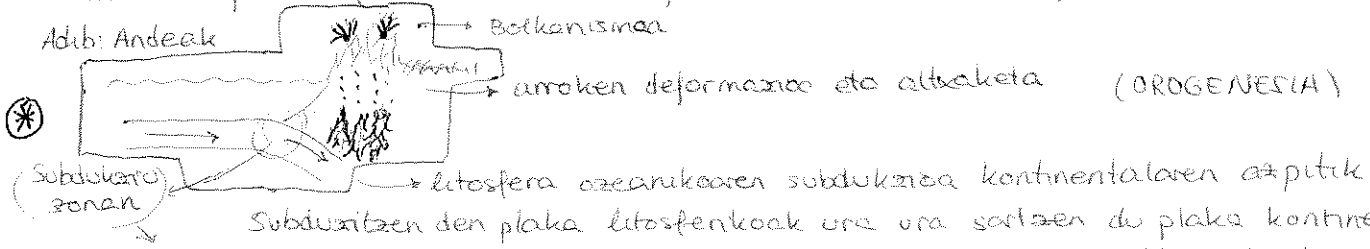
MUGA TRANSFORMATZIOALAK

Litosfera ez da sartzen ez deuseztatzen "muga kontserbakorak". Fala transformazionalak gehienak gandar ozeanikoak moztan ari dira litosfero ozeaniko sein kontinentaleen gertatzen dira.



• Deformazioa eta orogenesisia

Huga konbergenteetan konpresio indarek arroken altzaketa, deformazioa, metamorfismoa (P-T handiak) eragiten dute eta baita magmatismoa ere ⇒ orogenikoa sortuz.



Subdukzioaren den plaka litosferenok ura ura sortzen du plaka kontinentalaren azpitik eta magma sortzen da → arroka magmatikoak (intrusiboak) → ateratzen ez direnak
 → bolkanismoa → arroka bolkanikoa.

Metamorfismoa: P eta T handiengatik arroka baten mineralak eraldatu.

Himalaiak: indiak penintsulak Asiaren kontra jo → talka kontinental (OROGENESIA)

Arroken metamorfismoa eta deformazioa

• Tolosa



• Failak



→ mugimendu horiek gertatu ziren.

Gaur egungo gemka orogenikoak: Andeak, Himalaiak, Alpeak → diapieten mapa. 10. diapoa.

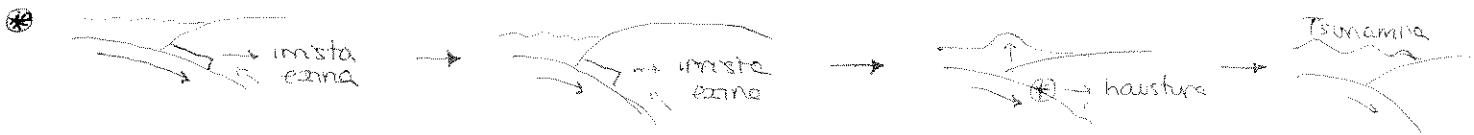
• Lurrikarak

Lurrikaren banaketa plaken mugelun erlazio azuzera dela ikus daiteke: muga mota guztietatik (konbergente, dibergente eta transformazionalak) gertuko zonaldeetan lurrikara kopurua oso nabarmena dela ikus daiteke plaken mugetatik urrun dauden zonaldeetan konparatuz.

Huga konbergenteetako lurrikarak: magnitude askotarikoak, hipozentroa: 0-700km-ko sakoneran, plano okertua definitzen dute eta mara (sugarmen eragileak dira).

Huga dibergenteetako lurrikarak: magnitude txukikoak, hipozentroa sakonera oso txikiak (2-3 km)

Huga transformazionalak: "askotarikoak", " txukikoak (0-50km)



• Sumendiak eta magmatismoa

Sumendiaren banaketa: plaken mugetan (arrok) (dibergente eta konbergenteetan) eta plaka-barneak.

• Huga dibergenteetako sumendiak eta intrusio magmatikoak



Magma basikoa (↑Fe, Hg, Ca) (↓Si, Na, K, Al). Arroka ilunak.

urazpian ere gertatzen dira. → "kuxin-laba"?

horiek uharte bolkanikoen jatorria dute. Adib: Islandia

• Huga konbergenteetako sumendiak eta intrusio magmatikoak

→ Goiko marmak (⊗) Magma andoa edo felsikoa (↑Si, Na, K, Al) (↓Fe, Hg, Ca) Arroka argiak

2. MINERALAK : Konposaketa eta propietate fisiko-kimikoak.

Minerala: solido natural homogeneoa, proz. ez-organikoz eratua, konposizio definitua eta antolamendu atomiko ordenatua duena. Lurrazaleko mineralak:

- Silikatoak (SiO_4^{4-} anioia dutenak) → mineral-talde ugariena da.
- Ez-silikatoak → mineral-talde urriagoak

Propietate fisiko-kimikoak

- Kristal forma (habitua): forma piramidala, karratua, triangeluarra
- Simetria: forma geometrikoan (6 aldi azperrak) edo masibean ager daiteke.
- Distira eta kolorea: distira da mineral baten gainazalak argia islatzean hartzten duen itxura (distira metalikoa, berazkoa eta abar) (edo distira gabekoa). Kolorea: mineral batek kolore garna bat du (aldetzen doana) → bere benetako kolorea mineral honi apurtzean edo birmintzean ikusten duguna da (baruan zena).
- Hararen kolorea: gogoragoa den (partzelazko puska adib.) beste batekin irgurtzean utzirik hararen kolorea. Minerala bera baino gogoragoa den beste mineral batekin marraztean sortzen den mineral-harisiaren hararen kolorea.
- Gogortasuna: minerala marrazteko erresistentsia edo zailtasuna.
 Biqumena: talkoa
 Gogorrena: diamentea
 Gogorra: kalsitza / biquma: kalsitza
- Efoliazioa: mineral batek planoetan apurtzeko duen joera.
 zatiak efoliazio-gainazal izeneko alde lauek dituzte.
- Apurketa: minerala ezabera irregularrak zatietan haustea, eta zati horiek euren itxuraren arabera izene dute.
- Pisu espezifikoak: mineral baten zati batek duen pisuaren eta haren bolumenaren arteko erlazioa.
- Erangari optikoak: mineral batek abean dutena ikusten uaten dute (gordentasuna) baina argia desbideratu egiten dute abekoaren irudi bikoitza eratuz.
- Eferbeszentzia: mineral batek substantzia batekin erreakzionatzeko duen gaitasuna.
- Magnetismoa: " batek burdina eta bere deribatuek (mineral ferrikoak) erakartzeko duten gaitasuna edo iman batekin kontaktuan jarririk ondoren dutena.

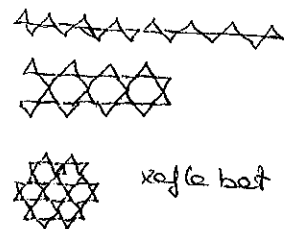
Konposizio kimikoa eta ordenamendu atomikoaren arabera sailkatzen dira mineralak.

SILIKATOAK

Amonkomunean $(SiO_4)^{4-}$ dute. → bere egitura tetraedroa da.



- Ugarienak
- Nesosilikatuak → tetraedro bakar batez osatuta. Δ
 - Inosilikatuak → kate bat osatzen dute; dimentsio batkoa
 - Filosilikatuak → plano bat osatzen dute (2 dimentsio)
 - Tefrosilikatuak → 3Dko kate konplexuek eratuz antolatzen dira tetraedroak.



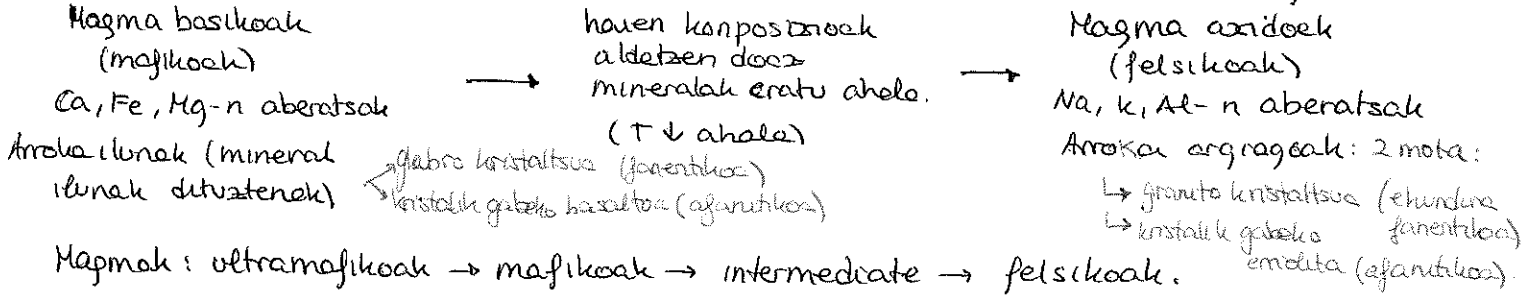
xofle bat

ez hain ugariak
↳ Sorosilikatuak
↳ Zirkosilikatuak

(Basikoak)

- Jarrua: progresio batelun gertatzen da. kaltzioan aberatsak diren magmek.
Hortean: Ca geroz eta gutxiago. Ingiuriko magmaren emekationatzen du eta
Ca galtzen doa eta k gehitzen. (azidozagoa bihurtzen)

Basikoak dator.



Magma likuazatzen hurbiltzen duan heinean hozten doa \rightarrow mineralak sortzen doaz.
Baina magma oso azkar hozten bada (eta solidotzen bada) mineralak ez dute hozteko denborarik. eta oso txikiak izaten dira \rightarrow Ez dute antolatzeke eta kristalak osatzeko denborarik. \rightarrow Ehundura afanitiko (arroka belkenikoak dutena da \rightarrow oso azkar hozteagatik)
 ↳ (Beira sortzen da, antolatzea atomikoki ez duena + kristal txikiak (mineralak))

Hozte proz. hori poliki gertatzen bada, jakin dezakegu eratu diren mineralak (handiak) sakonera handiko intrusio magmatikoetan sortu direla eta antolatzeke eta kristal handiak erabeko denbora izan dutela. \rightarrow Ehundura fanelitiko (arroka plutonikoak dutena da \rightarrow mantso hozten direnak)

ARROKA METAMORFIKOAK

Metamorfismoa: egoera solidoan gertatzen den arroken eraldaketa. (mineral eta ehundura berrak eraketa) presio eta temperatura igoerek eraginda. ($P > 2 \text{ kb}$, $T > 200^\circ\text{C}$)

↳ 2 mota

Ulupen metamorfismoa

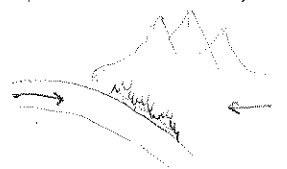
Bakarrak $T \uparrow$ da. (P gutxi aldatu). Magma ganbara baten ondoan dauden arroka solidoak magmaren eraginez berotzen dira. Ulupen gainean hori ulupen-aurreak esaten zaio. Ulupen aureola horren barnean magmarekiko gertatzen dauden arroka berrien daudenak izango dira eta zenbat eta hurrinago hozteago esango dire.

T baxuagoko mineralak.

T handiko mineralak eratuko dira

segun eta zein mineral sortu den jakin dezakegu arroka horien kokapena zein zen ulupen aureola horren barnean

Eskualde metamorfismoa



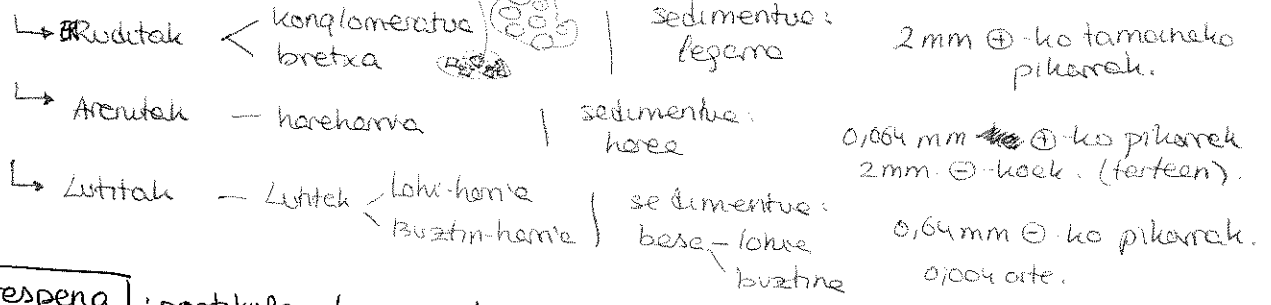
Presioa \leftarrow

Peta T handiak.

Arroka fliatutak era dutezke: bi aldeetan presioa jasen duten arroka. (\rightarrow \leftarrow) Mineralak berrotzen dira eta orientazio horrek esklusibitate ematen die arrokei. Esklusibitate aztertuz presio ind. horiek nolakoak izan diren jakin gerozake.

Ehundura: arnoka eta sedimentu detritikoen erazugemi \pm . Partikulen morfologia eta hauen arteko erlazioa kontzen da kontuen.

⊗ Pikor-tamaina



Hautespena: partikulen tamaina berdintasuna. (homogeneoa edo ez)

- ↳ Tamaina berdintsua denak → oso hautespene onakoa
- ↳ " ez hain "
- ↳ " desberdina
- ↳ " oso " → oso hautespene txarrekoa

Garairio/meteleto proz-aren energia. zenbat eta tamaina handiagoa partikulak eduki, energia \oplus .

↳ Tamaina bereko partikulak dituen hama garairio luze = hautspene ona

Partikulen garairioan zehar hautspena gertatzen da. Berez

Hautspene honi emateko denbura nahikoa egon ez delaren seinale.

Paketatzea

%trama (legama + harea) + % matrizea (base).



↳ Base = matrizea.

- ⊗₁ Tramak eutsitako ehundura: baseko matrizea %15a baino gutxiago
- ⊗₂ Matrizeak " " " " " " " " gehiago.

- ⊗₁ Sedimentuak garairio luzeagoak eta helduegoak → basak joan dire.
- ⊗₂ " " laburra → basak mantentzen ditu.

Gradazioa

↳ Normala: sedimentuen garairioa eragiten duen korrontea denboran zehar ahaltzen doa. geo eta sedimentu finegoak elkarren ditu.



↳ Alderantzizkoa: partikula, tamaina aldetik oso ezberdineki egonik, mugimendua ondoz txikiagoak direnak handien artean mugitu eta beheerantz joaten dire: handienak goian eta txikiak behean geldituz



Esferezitate

: esfera baten itzuraren antzekotasun handire edo txuruzazte $\bigcirc > \text{⊗} > \text{⊗}$

Binbiltasuna

: ertzak nolakoak dituen araberakoa \leftarrow zorrotzak \rightarrow binbiltasun ona
ez- " \rightarrow " txarra.

Garairioa zenbat eta luzeagoa den \rightarrow esferezitate eta binbiltasun \oplus .
Ertzak " -n zehar leuntzen doaz eta binbiltasuna eta esfera forma handitzen.

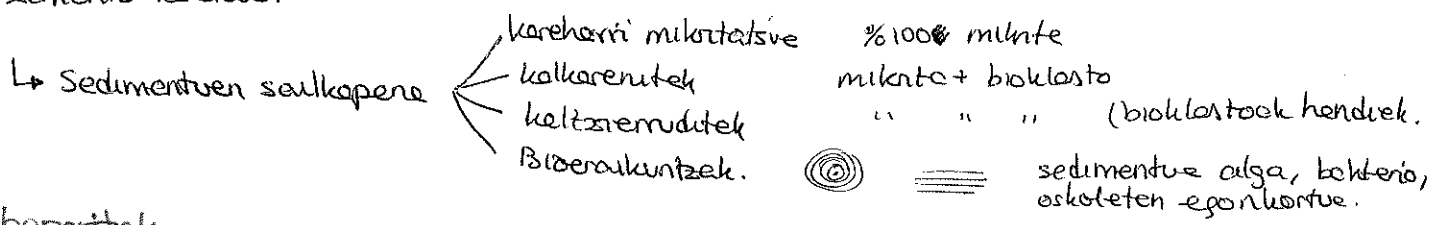
Fabraka

- 1) Pikor lemodakura: sedimentuak hauen mugimendua eragin zuten korrontearekiko orientatuta.
 - ↳ paraleloan: ibare adib. sedimentuak (egurrek ete abar)
 - ↳ perpendikularku: hordantzeko olatuak adib. sedimentuak.

CaCO_3 -ak hauspeatzeko H_2O behar da eta 10°C [] handia uretan. Uraren pHa baxikoa izan behar du. Argitasuna behar da CaCO_3 -a hauspeatzeko duten animaliek argirokiko menpekotasine bantute. Temperatura: 25°-28°ko ura. Sakonera handitu ahala CaCO_3 -a disolbagomago da eta ez da konenit

Karbonatozko sedimentuak

- **Bioklastoak**: animalien karbonatozko eskeletu/garputz atalak → karbonatozko sedimentu bitartu. adib: konkak, ostelak..
- **Ooideak eta pisoidoak**: ur karetsua → sedimentu. Pisoidoak = ooide handiak.
 CaCO_3 ^{tasari}
 (c) Forme esferikoak. Nulkeo baten inguruan hauspeatzeko ozeanozko xaflek.
- **Onkoide eta erodolitoak**: anizkoak 3 baino xafle iregularez osatute (iz. biz.-en ondorio) (c)
- **Mikrite** (karbonatozko baso)
- **Peloideak**
- **Intraklastoak**
- **Zementu karetsua**.



Ebaporitak

Adib: geltzue. Gasetan asetako uren gainazalaren lumonketaz eratutako mineralen esateko sedimentuak.

Bertelakoak

Adib: burdoharra, zohiketze, fosfata, silex, hidrokarburuak, ikotze

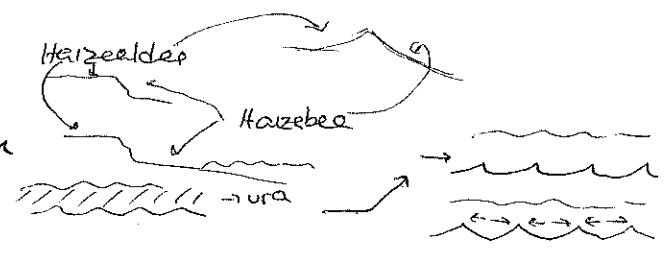
EGITURA SEDIMENTARIOAK

Higadurazkoak

ohi-formak: dunak eta rippleak.
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{eolikoa} \\ \text{urpekoa} \end{array} \right.$

Deformaziozkoak

urteen ~~gretak~~ (gretak.)



10. GAIA: PALEONTOLOGIA ETA ERREGISTRO FOSILA

Paleontologia: palaios = aintzina, ontos = izakia, logos = zientzia

↳ Def: denbora geologikoan zehar biziaren arrasto fosilak ikertzen dituen zientzia.
Eta erregistro fosila aztertuz → biziaren historia ikertu. Aita: George Cuvier

FOSILA

⇒ Iraganeko biziaren eta haren atalen (gorputz fosilak) edo aktibitatearen (iknofosilak eta fosil kimikoak) arrastoa da, proz. tafonomikoak pairatu dituen eta erregistro geol.-an preserbatuta geratu dena, erregistro fosilaren barne.

• Erregistro fosila: denbora geologikoan zehar erregistro geologikoan preserbatuta geratu den fosil elkarte. Erregistro fosilak erregis. estratigrafikoarekin batera (independienteak direl) → "geologikoa osatzen dute.

Erregistro fosilaren errepresentabilitatea. Filtro ⊕-ak biosferatik litosferara pasatzeko:

↳ Anatomikoak: material gogorrak bigunak baino hebe kontserbatu.

↳ Biologikoak: ugertasuna

↳ Ekologikoak: ingurune sedimentario aproposa / ez.

↳ Sedimentarioak: " kontinental vs itsaslarra

↳ Tafonomikoak: enterratu aurretik eta ondoren arrasto organikoak pairatutako aldaketak.

↳ Geologikoak: arroka sedimentario eta segida estratigrafikoaren ugertasuna.

↳ Gizakia: erabilutako metodologia

Fosilak NON?

- Gehuentzat arroka sedimentarioetan (gainera urpean: sedimentozko > higidura) ✓
- arroka igneotan ez, bolkanikoetan baliteke.
- arroka metamorfikoetan → gradu baxuko metamorfismoa arroka sedimentarioetan, ad: orbelak. (hiritako eraikuntan askotan)

Aztarnategi: fosil kontzentrazioa

FOSIL MOTAK

- GORPUTZ FOSILAK: gorputz osoa edo atalak. Biziaren karp / barne gorputzaren arrasto fosilak (karp / barne motzeki)
- IKNOFOSILAK: biziaren aktibitatearen edo portaeraren berr emango duten arrasto fosilak.
- FOSIL KIMIKOAK: biziaren sortu eta sedimentuan hedatutako subs. kim. Ak. Aktibitatearekin erlazionaturata ere.
↳ Fosil biogenikoak (proteinak, DNA) edo kimikoak.

~ Tamaina eta aztertzeko erabilutako teknikaren arabera: ~

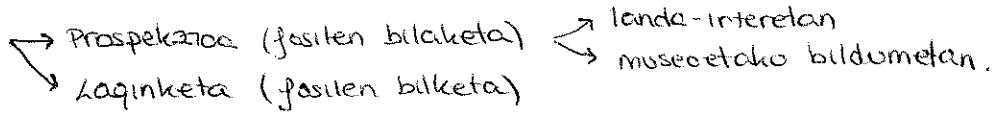
- MIKROFOSILAK: fosilen behaketa lupa eta mikroskopioetan. Eskala: mikra, milimetro...
- MAKROFOSILAK: begi bistaz. Eskala: zentimetro...

FOSILEN ERABILERA

Bizidun talde baten jatorria / eboluzioa aztertzeko, iraganeko espezie eta ekosistemak ezagutzeko, klima / biodibertsitate aldaketa globalak aztertu, paleontologi ebolutiboaren ikerketarako, suntsipenak behatzeko, arroka datatzeko, talde ezberdinen ahaztasuna aztertzeko

PALEONTOLOGIAREN METODOLOGIA

Landa lana



Laborategiko lana (laginen tratamendua)

Lagin mikropaleontologikoak prestatu, makrofosilak prestatu, fosil bildumak prestatu.

Bulegoko lana (laginen azterketa)

behaketa eta deskribapenak, azterketa konparatiboa, emaitzen eta lanaren hedapena, fosil bildumen eta aztarnategien gestioa. ⊕ Argitarapen zientifikoa

⊕ Irakumi paleontologiaren historia.

11. GAIA: BIOSFERAREN SORRERA ETA EBOLUZIOA

	<u>Iraupena</u>	
AURREKANBRIARRA	~ 4000 m.u.	(Luraren historiaren %88a)
FANEROZOIKOA	~ 541 m.u.	<ul style="list-style-type: none"> • Paleozoikoa • Mesozoikoa • Zenozoikoa

AURREKANBRIARRA (fosil erregistro urria)

3 atal nagusitan banatuta: Hadearra (4600 Mu-4000 Mu), Arkeorra (4000 M.u. -2500 M.u.) eta Proterozoikoa (2500 Mu. - 541 m.u.)

Gertaera nagusiak:

- Luraren geruza ⊕-en garapena (lurazal, mantu, nukleo)
- eremu magnetikoa bereganatu
- atmosfera, hidrosferaren sorrera
- plaken tektonikaren "
- lehendabiziko arloko sedimentarioen metaketa garrantzitsuak.

⊗ Bizitzaren sorrera → Arkeorran eta eukariotoen sorrera → Proterozoikoan

HADEARRA

Meteoritoen jaurtiketa jarraiek eta lur barneko desgasifikazio proz.-en bidez askatutako bero izugonak → Lurreko T ↑. bolkanismoaren eraginez askatutako gasak.

- Hadear berantiarrean, meteoritoen jaurtiketa bukatu → Lurra hoztu → lurazala, mantua eta nukleoa (eremu magnetikoa sortuz) diferentziatu ziren.
- Desgasifikazio proz.-ren ondorioz → atmosfera primitiboa sortu (anaerobikoa, O₂ geruzarik gabea) (emadiazio ultramorez bax)
- Lurra hoztu → ur-lurruna kondentsatu → prezipitazioak lehen aldiz → Hidrosferaren sorrera (→ ozeanoena batez ere) → uraren zikloa hasi.
- Plaken tektonika martxan → litosfera zatitak existitzen zirela uste delako.
- Lehendabiziko unitate litoestratigrafikoak: arrokak zaharrenak ~4200 Mu eta 3960 Mu (Australia eta Kanadan) eta lehendabiziko formazio geologikoak (unitate litoestratigr.) duela 3800 Mu. Fosil zaharrenak: 3800 → Fosil kumulak
: 3500 → Estromatolitoak.

12. GAIA : BIZITZAREN DIBERTSIFIKAZIOA FANEROZOIKOAN ZEHAR

FANEROZOIKOKO DIBERTSIFIKAZIOA.

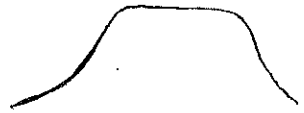
- PALEOZOIKO
- MESOZOIKO
- ZENOZOIKO

Bizitzaaren dibertsifikazioa ozeanoetan hasi zen.

Fanerozoikoko erregistro fosila ikertuz (fosil taxoi ezberdinen agerpen / suntsipenak) dibertsifikazio kurbak definitu dira.

⊛ Sepkoski (1981) -ren arabera fauna itsastarrean ondoko dibertsifikazio ereduak emepilatzen da:

- dibertsitate gutxiako hasierako fasea
- emadiazio askarra eta estabilitate handia
- dibertsitate- jeltsiera aldi handia.



ikus 3. diapos

→ Dibertsifikazio-kurba hauek ingurune lehortararen antzekoak dira.

FAUNA EBOLUTIBO ITSASTARRAK (sepkoski-ren arabera)

Kanbriarra

- Arkeozoiotoak
- Trilobiteak
- Brakiopodoak & artikulatuak
- Ekinodermatu basalak
- Holusku monoplakoforoak
- Hidroiteak

Paleozoikoa

- Graptoliteak
- Estromatopondoak
- Ekinodermatu palunkulatuak
- koral tabulatatu eta zimurtzuak
- Briozoaak
- Brakiopodo artikulatuak
- Holusku zefalopodoak
- Ornodunak: arrainak.

Modernoa

- koral eskleratinidoak
- Belakuak
- Holusku, gasteropodoak, bibalbioak, zefalopodoak
- Ekinidoak
- krustazeo malakoforoak
- Arrain "..." ⊕
- ugaztun itsastarrak (baleak...)
- mesozoikoan: narrasti itsastarrak

PALEOZOIKOIA (540 M.u - 250 M.u)

BIOGERTAKARI MAGUSIENAK

Paleozoiko Fauna Nazioarteko

- Kanbriarra (540 - 490)** ^{arrainak} Ornodunen agerpena. Arrainak eskeletodunen emadiazio morfologikoa. → Kanbriar berantiarreko krisi biologikoa. ("kanbriar lehorteta")
- Ondobiziarra (490 - 440)** Metazooen emadiazio taxonomikoa (biodibertsitatea ↑)
Briofito eta artropodoak (miriapodoak)
Ondobiziar berantiarreko suntsipen masiboa 443 M.u. ①
- Siluriarra (440 - 415)** Ingurune lehortararen konkista. Landare basulborrak, intsektuen emadiazioa
- Devoniarra (415 - 355)** Arrainen emadiazioa, lehenengo basoak, lehorteko tetrapodoen agerpena (anfibioak)
Devoniar berantiarreko suntsipen masiboa 368 M.u. ②
- Karboniferoa (355 - 300)** Lehenengo narrastiak, gimnospermoen agerpena (haserdu landareak): haserdu hedapena
Permuar berantiarreko suntsipen masiboa 252 M.u. ③
- Permuarra (300 - 250)** Narrastien emadiazioa ("narrasti ugaztunkarak")

- ① Biodibertsitate jeltsiera nabarmena (koralak, ekinodermatuak, trilobiteak, brakiopodoak...)
- ② " " " (" , foraminiferoak, " " ...)
Suntsipena: arrain plakodermoak.
- ③ Biodib. jeltsiera nabarmena (brakiopodoak, bibalbioak, lehorteko landareak, tetrapodoak...)
Suntsipena: koralak, trilobite, makroforaminiferoak ...

GEOLOGIA (2017-2018 ikasturtea) – Laborategiko P5 praktika –

Fosilizazioa. Aurrekanbriarreko eta Paleozoikoko fosilen identifikazioa

ESTROMATOLITOAK

446, 2215 – Estromatolitoak.

BELAKIAK

67, 1928, 1927 – Arkeoziatoak (kanbriarrekoko Fauna itsastarra)

2112 – Estromatoporoideoak.
(Paleozoikoko Fauna itsastarra)

Bentoniko eta sesilak, poriferoelun harreran estuak
Sakonera gutxioko urepeleak
Lehendabiziko bioerakuntzak garatu (arkeozioak)
Bakartiak eta kolonialak.
BEHE - ERDI KANBRIARRA
Ur tropikal ez oso sakonak, ERDI ORDOVIZIARRA - GOI KRETAZEOA.

KORALAK Bakartiak edo kolonialak.

(Paleozoikoko Fauna itsastarra) 70, 82 – Koral tabulatuak. → kolonialak. BEHE ORDOVIZIARRA - PERMIARRA

112, 1681, 1738 – Koral bakarti zimurtsuak. → kolonialak edo bakartiak. ERDI ORDOVIZIARRA - GOI PERMIARRA.

1746 – Koral zimurtsu kolonial dendroidea.

TRILOBITEAK

259 – Trilobiteak. (kanbriarrekoko Fauna itsastarra)

Bentonikoak, horripakorrak, ikusmenek ez
Itsasako hondan
kitinazko exoeskeleto
2 antena + apendizeak
BEHE KANBRIARRA - GOI PERMIARRA

1331 – Trilobite eta brakiopodoak limonizatuta (mineralizazioa: limonita).

2054 – Trilobitearen barne moldeak.

MOLUSKU ZEFALOPODOAK (Paleozoikoko Fauna itsastarra)

1983, 2213 – Ortozeratidoen barne moldeak.

Besak buruaren inguruan.
Gaur egun ordezkarak bizi
mushorarekin edo gabe.
Buzonak Paleozoikoan
GOI KANBRIARRA - GAUR EGUN.

BRIOZOOAK

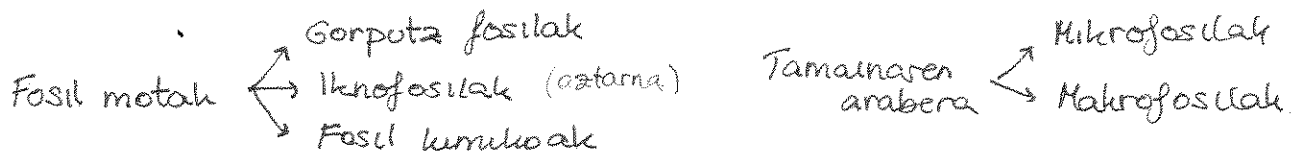
659 – Briozo fenestelidoak.

1887, 1245 – Briozo, ekinodermo (krinoideoak) eta brakiopodoak limonizatuta.

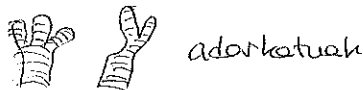
Omegabe kolonial sesilak → Arrean bioerakuntzak
2 cm-ko kolonialak
BEHE ORDOVIZIARRA - GAUR EGUN.

(Paleozoikoko Fauna itsastarra)

GEOLOGIA - Laborategiko P5 praktika.



ESTROMATOLITOAK (mikrobialak) → Birusakuntza karbonatu.



ONKOLITOAK (mikrobialak)



TRONBOLITOAK (")

Prokariotoak

Aurrekarbomeran.
+ fosil kimikoak

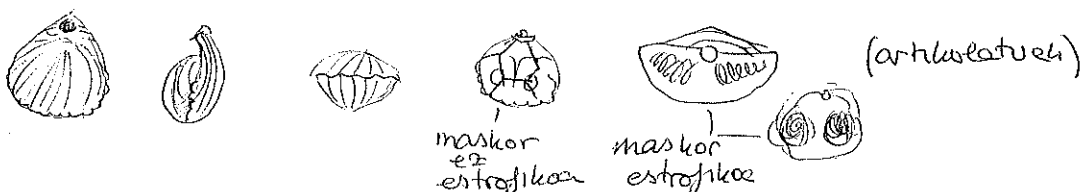
Paleozoikoko fosilak

• Arkeozoiatoak →

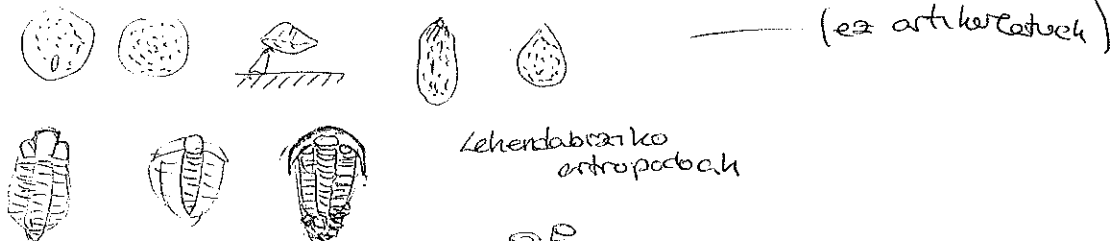


Ponferoak
belatuak

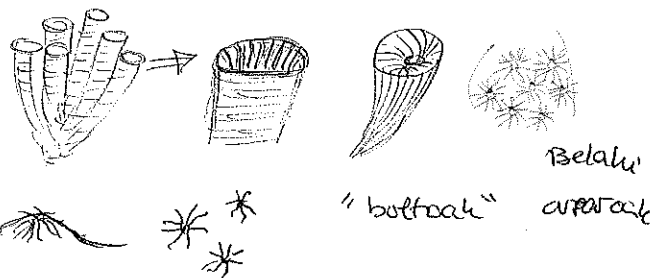
• Brakiopodoak →



• Trilobiteak →



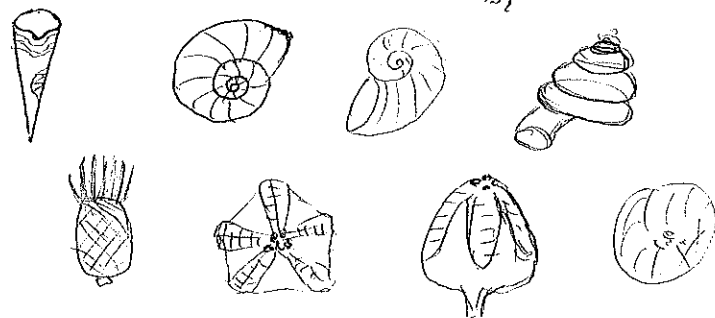
• Korral tabolatu eta zimurtsuak →



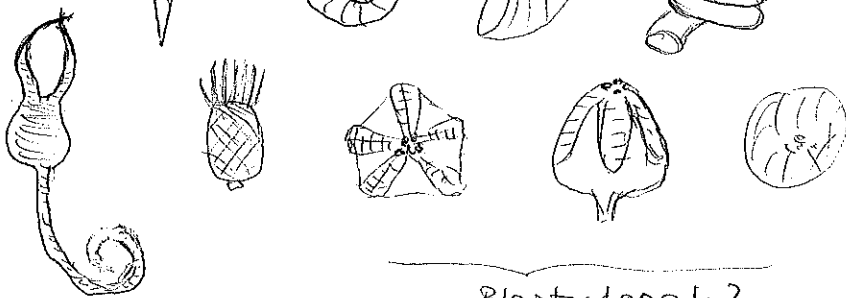
• Estromatoponidoak →



• Helusku zefalopodoak →



• Ekinodermatuak
pedunkulatuak



Briozoaak



"kontzen
maldura"

Zistoidoak ?

Blastoideoak ?

krinoroideoak ?

MESOZOIKOKO BIOGERTAKARI GRARRANTZITSUAK:

Ingurune itsastamean: Femuor berantimereko suntsipenean Paleozoikoko fauna itsastamaren %90a suntsitu zen eta beste batzuen dibertsitatea asko ↓. Biziak iraun zutenen elan Mesozoiko eta Zenozoikoko Fauna Itsastarra (Fauna Itsastar Modernoa) goratu.

Ingurune lehortarrean: Goi triasikoan → Dinosauru eta ugaztunen agerpena.
 Goi jurasiko - Behe kretazeo → Hegaztien "
 Behe kretazeoan → Angiospermoen "

Paleozoiko vs Mesozoiko / Zenozoiko.

Paleozoikoan ugaztak brakiopeodoak, bibalbiak es. Mesozoiko-Zenozoikoan molusku bibalbiak ugaztu eta brakiopeodoak urriak.

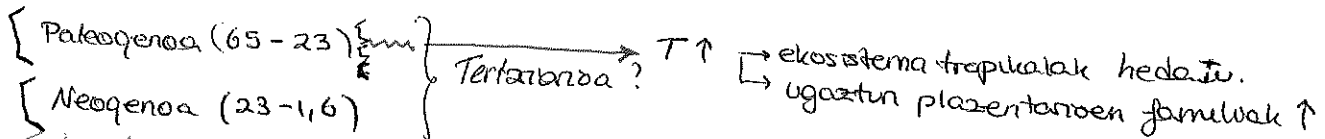
Itsas ekosistemen konplexutasuna ↑ Mesozoiko-Zenozoikoan.

* Mesozoikoan "Narrastien ardea" → Ingurune aereo, itsastara eta lehortarra kolonizatu.
 Ingurune lehortarreko omodin talde ugaztu eta dibertsioa → dinosauruak.
 " aereoan → pterosauruak

* Goi triasikoan → Dinosauruak eta ugaztunak azaldu. → dibertsitate handikoak

* Goi jurasikoan - behe kretazeoan → hegozti eta angiospermen (leoridin landareen) agerpena.
 (dinosauru teropodo txikiak eta hegoztiak auzindatuak)

ZENOZOIKOA (65 M.u - 1,6 M.u.)

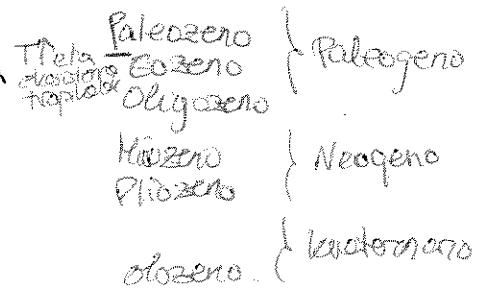


Inkurune itsastamean: suntsipen masiboaren ostean fauna nektonikoaren ordezkapena.

Inkurune lehortarrean: ugaztun plazentarien eraldaketa, basoen egitura gaur egungoaren antzekoa, landareak belarkara

BIODIBERTSITATE HISTORIKOA

1. Biziaren sailera
2. Eukarioto eta ugazketa sexuala
3. Biziaren multizelularren agerpena
4. Eskeletodun animaliak
5. Hamapaketaren agerpena
6. Bideruluntza arrezifabak
7. Leharmaldako konkista
8. Basoak
9. Ingurune aeresaren "
10. kontzentrazioaren agerpena.



suntsipen masiboaren ostean → eraldaketa prosexuala.

Fanerozoikoan, 5.

GEOLOGIA (1. Kurtsoa, 2017-2018 ikasturtea) – P6 Laborategiko praktika –

FOSILIZAZIOA (kontserbazioa eta mineralizazioa).

POSTPALEOZOIKOKO FOSILEN IDENTIFIKAZIOA

MAKROFORAMINIFEROAK

- 1626 – Nummuliteak.
- 1824, 1850 – Nummuliteak.
- 1894 – Orbitolinak.
- 1812 – Albeolinadun kareharria.

BELAKIAK KANBRIARRA - GAUR EGUN.

- 1622, 1648, P2-3, 191, 1912, 1914 – Belakiak.

KORALAK

- 85 – Koral eskleratinido bakartia.
- 1615 – Koral eskleratinido koloniala (meandriformea).
- 2022 – Koral eskleratinido koloniala (fazeloidea).
- 2045 – Koral eskleratinido koloniala (zerioidea).
- 1474, 1477, 1863, 1921 – Gaur eguneko koral eskleratinidoak.

Itsastarrak, Harapakarrak.
Bakartiak edo kolonialak.
Porotsua.
ERDI TRIASIKOA - GAUR EGUN

MOLUSKUAK

Gasteropodoak

molusku asimetrikoak. karabildutako maskor asimetrikoak
Itsasokoak, lurrekoak, ur gezetakoak...
belarjate, haragijate, sarraskijate... KANBRIARRA - GAUR EGUN.

- 1821, 1830 – Molusku gasteropodoaren barne moldea.
- P.2.4. – Molusku gasteropodoaren maskor eta barne moldea.
- 978 - Karbonato kaltzikoan fosilizaturiko gastropodoaren barne moldea eta maskor zatiak.
- 1848 – Gasteropodoen maskorrak.
- 1864 – Gasteropodoen barne moldeak.

Bibalbioak

2 maskor. Simetrikoak. Ingarune urtarretan bizi dira.
KANBRIARRA - GAUR EGUN.

- 1831 – Molusku bibalbio baten higatutako maskorra eta barne moldea.
- 1892 – Molusku bibalbioa.
- P.2.5. – Molusku bibalbioaren barne moldea.
- 1962, 1832, 1835, 1857, P.2.6. – Molusku bibalbioak: errudistak.
- 2002, 1769 – Bibalboen maskor eta kanpo moldea.

Bibalbio talde bat →
errudistak.
(amexifeak eratuz, elkarrekin)
kretazeo berantiarreko
suntzipen masiboan suntzitu.

- 1657, 2073 – Molusku litofagoengatik zulatutako substratoa.

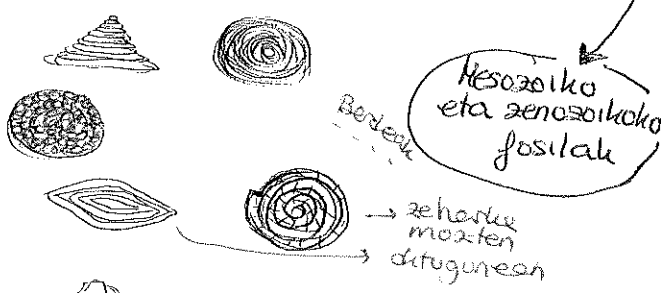
GEOLOGIA → P6 laborategiko praktika

FOSILIZAZIOA (kontserbazioa eta mineralizazioa) POSTPALEOZOIKO FOSILEN IDENTIFIKAZIOA

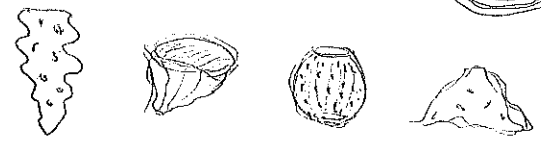
Fosilen identifikazioa

• HAKROFORAMINIFEROAK
mikroskopikoak, zelulabakarrik

- Orbitolinak
- Alveolinidoak
- Nummulitidoak



• BELAKIAK (ponjeroak)
Poros estalita



• BRAKIOPODO ARTIKULATU ez-ESTROFIKOAK



• KORALAK → koral eskleratinoak



• MOLUSKAK → Bibalbioak →



2 maskorak @ dira

↓ Erudistak



(Praktikotakoak) Praktikotakoak

• GASTEROPODOAK



• ZEFALOPODOAK

Gaur egun ez dira existitzen

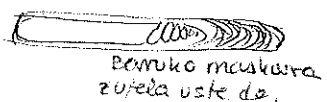
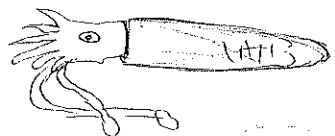
- Ammonoideoak
Ammoniteak
- Belemniteak



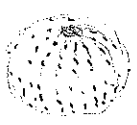
(karakolak azalean zimurrak dituztenak)



• EKINODERMATUAK



↓ Ammonite heteromorfoak

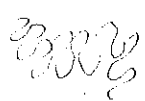


Irregularra

• LANDAREAK
• ORNODURVAK } P5 praktikako apuntetan

• IKNOFOSILAK

↓ Bizidunen aktibitatea erakusten dutenak



Landare baskularrak



IKNOFOSILAK

249 - Helminthoidea

255, 1906 - Paleodictyon

934 - Zoophycos

1634, 1812, 1799 - Scolicia

1788 - Subphyllochora

1788 bis - Glockerichnus edo Lorenzina.

1792 - Scolicia eta Ophiomorpha.

1817, 108 - Chondrites.

1948 - Spirorhapha.

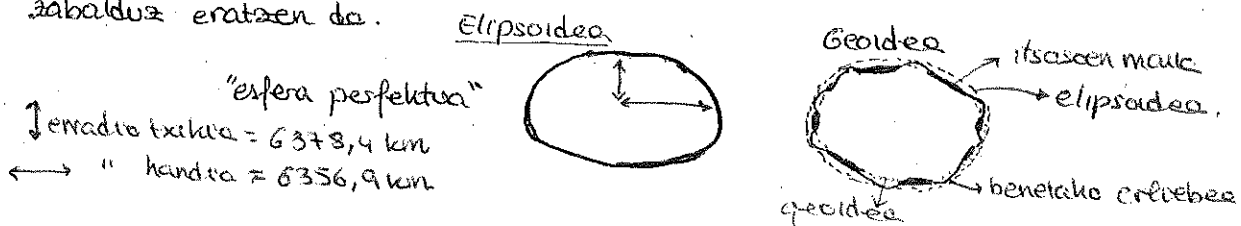
2098 - Spirophycus

13. GAIA: LURRAREN FORMA ETA DIMENTSIOK

Geodesia: Lurraren forma eta dimentsioak aztertzen dituen zientzia.

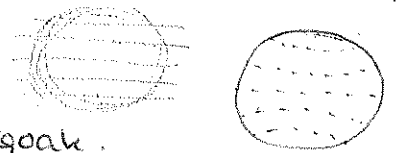
Elipsoidea: Luma bi muturak zapalduta dituen esfera bat da.

Geoida: Geodesian, luma praktikoki irudikatzen erabiltzen den elipsoida. Ozeanen batak besteko altitude-maila hartuz eta kontinenteen azaleraren azpitik zabalduz eratzen da.



SARE GEOLOGIKOA → Lurreko puntu baten kokateko zehatza adierazteko.

⊗ Paraleloak → ekwatorearekiko paraleloak diren planoak
Elkamelako paraleloak eta poloetara hurbildu ahala
txikiagoak.



⊗ Mendianoak → poloetatik pasatzen diren zirkunferentziak.
Elkar ebalutzen dute eta ekwatorearekiko perpendikularrak.



→ Paralelo nagusia: (edo zero paraleloa) ekwatorekoa izango da. 2 zatit \ominus -tan banatzen du luma, bi hemisferoetan. (Ipar eta Hege hemisferoak). Bakartza 90° -koa

→ Mendiano nagusia: (edo zero mendianoa) Greenwich da. Mendebaldeko eta ekialdeko hemisferoetan banatzen du luma. Bakartza 180° koa

⊗ Puntu kardinalak → Mendiano bati jarraituz "Iparra" eta "Hegea" puntu kardinalak azaltzen dira

→ Paralelo bati jarraituz "Ekialdea" eta "Mendebaldea"

Laburdurak

N (Nord) eta S (South) / E (East) eta W (West)

MAPA TOPOGRAFIKOAK

Erliebea irudikatzeke eta interpretatzeke mapak dira.

N (iparraldea), koordinatu geografikoak (latitudes eta longitudes edota UTM koordinatuak), eskala, altitudes sestra-kurben bidez... apertzen dira.

Sestra kurbak: altitude bereko puntuek lotzen dituzten lerroak.

- Paisaia luon sestra kurbak aldenduta daude eta gune malkartsuen gertu (maldak gogorra)
- labar bertikatzen, " " baten besteren gunean elkartu, sestra kurbak lotu batekin adierazten da.
- Haranek eta mendi gandarrek simetri-ordata gisa jokatzen dute.

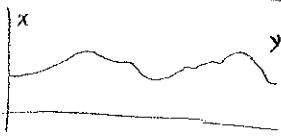
↳ Mendi gandarren alde batera eta bestera errepikatzen dira. Zenbat eta ⊕ aldendu ardatzetik orduan eta altitudetako talduegia.

↳ Haranetan ibaiaren alde batera eta bestera sestra kurbak errepikatzen dira. Eta , altitudetako ↑

Haranetan sestra kurbak V forma dute ur korrontea → harrele

- Kubete edo sakonuneetan sestra kurben bakoa errepikatu
- Sakonuneek mendi tontoretan edo mendi hegaketan ager-datuzake harrele adierazten da norantz hondoratzen diren.

PROFIL TOPOGRAFIKOA



1. Profilaren muturrek (x eta y puntuak) lerro baten mapan lotu.
 2. 0m milimetratuan profil topografikoa egin sestra kurben altitudetarekin
- ⊗ Egin profil topografikoa eskalari! Hobe.

MAPA GEOLOGIKOAK

Elem. geologikoen eta Luraren azalaren arteko ebaldueraren irudikapena 2D-n. ⇒ 2a1 ") eta geologikoa (sakonean dauden egiture geologikoen).

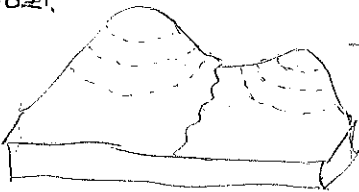
Arroka untateek (geruzak) kontuan hartu ez dutela zertan horizontalki egon behar.

↳ antidual U sinklinal. plano axialak

↳ arrokak multzoak horizontalki badaude → sestra kurbak eta arrokak untateen arteko mugak paraleloak

↳ " " " ez " → haran arteko mugak sestra kurbak moztu

kontuz!



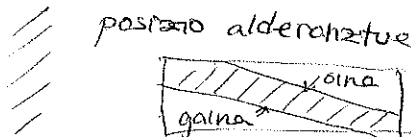
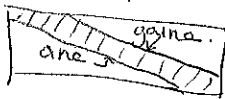
Haranetan geruzen mugak V forma.

V haran erpinak → geruzak norantz okertzen (jersten) diran adieren

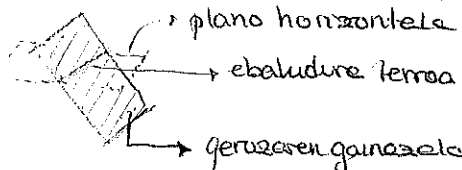
Mendi gandarretan → V ren erpinak adieren du norantz igotzen den

→ estratu okertua da (T 20°) adib. / estratu bertikalek + estratu horiz. +

Geruzak baten posizio normala:

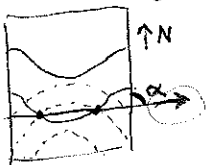


Geruzen NORABIDEA



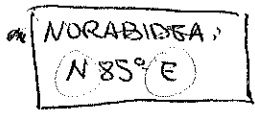
↳ Horrek duen iparrarekiko angelua = norabidea

NOLA LOTU?

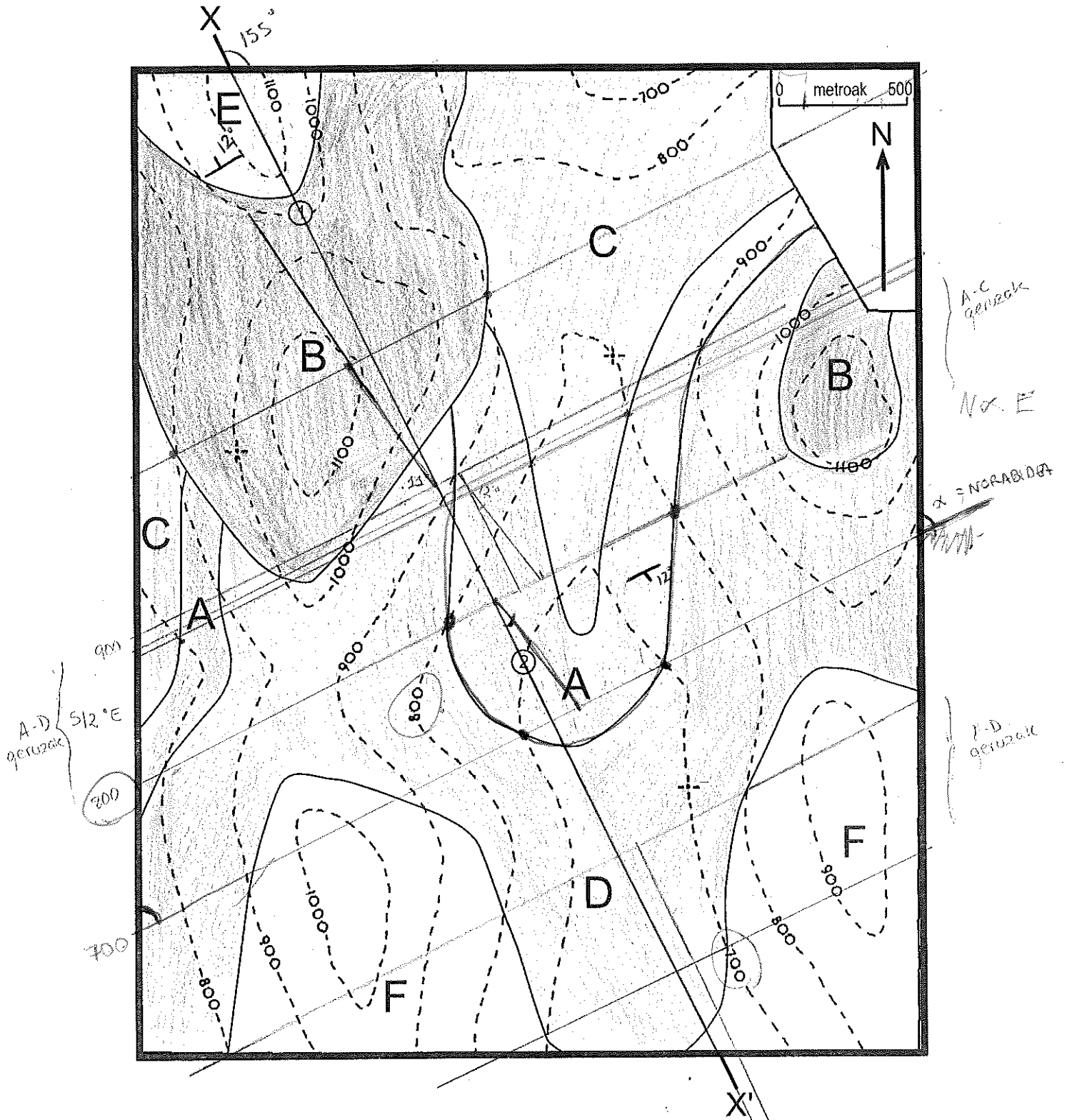


Geruzaren gainazal bat sestra kurbak berdinak 2 puntu ⊕ tik moztu duena bi bitu

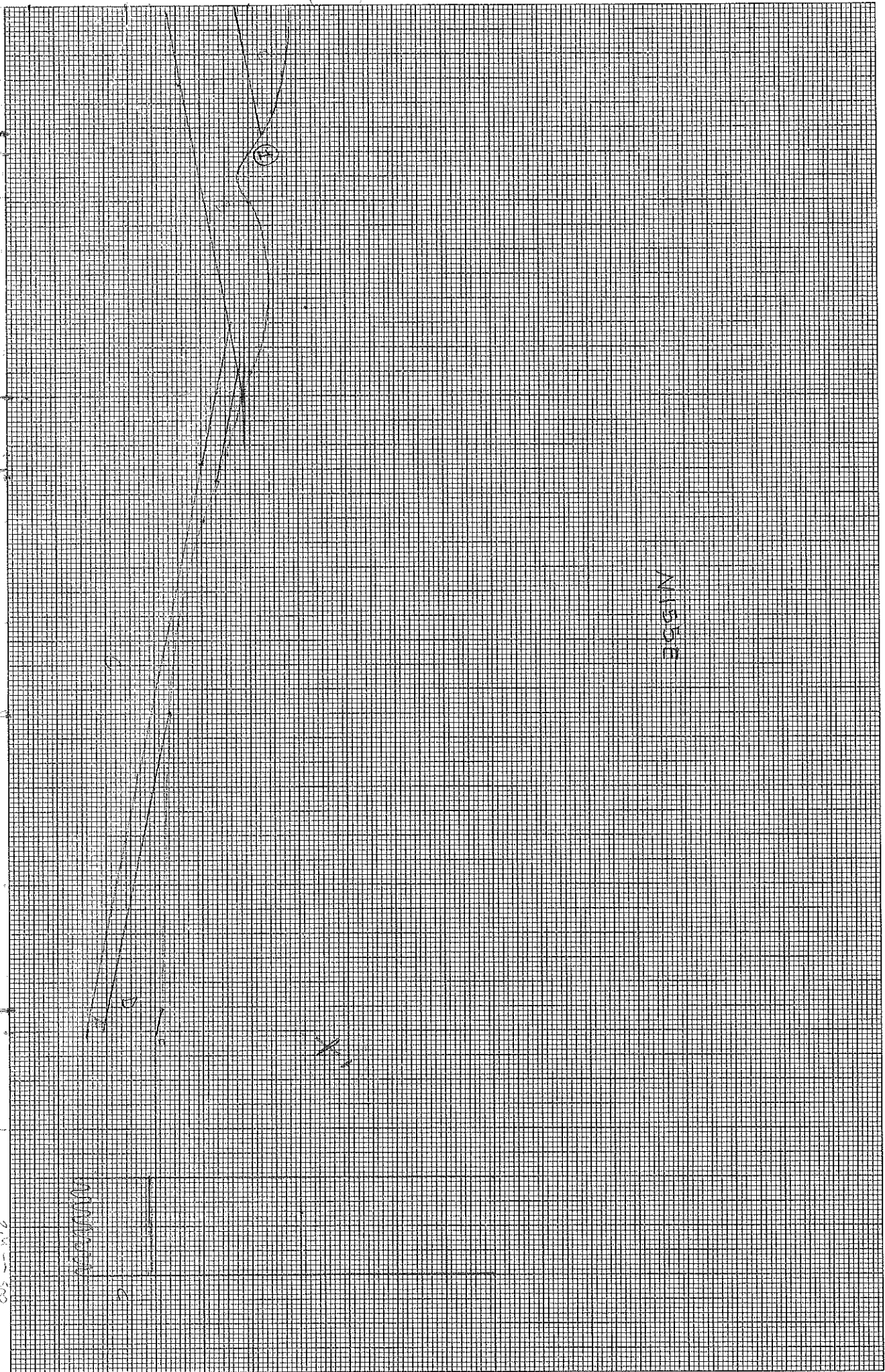
Bi puntu haran arteko norma bat egin lerro luzetu. Angelua neurtu iparrarekiko

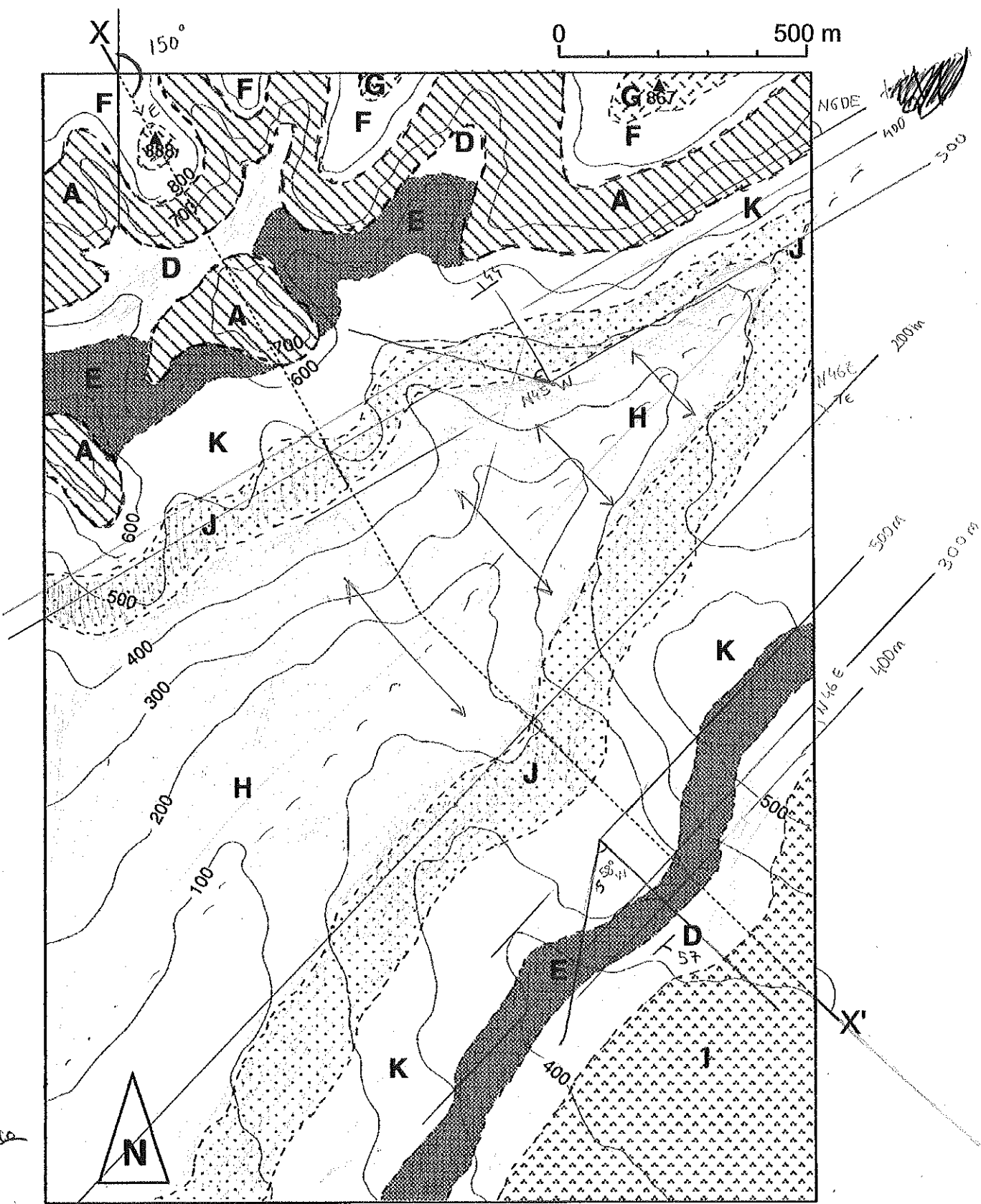


N063°E



0,3 → ?
2/4cm 500m





Plano
aciale

TOLESAREN
NORABIDEA (NE-SW Crondle nora doan)

GEOLOGIA

14. GAIA: GEOMORFOLOGIA

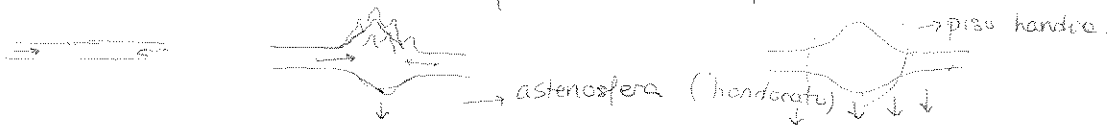
GEOMORFOLOGIA: Lurraren gainazateko erliebearen morfologia aztertzen duen Geologiaren adarra edo atala da. Erliebearen eraketa (hasierako erliebea) eta honen denbora zehorreko aldaketa morfologikoetan (erliebe sekuentzala) parte hartzen duten prozesuak ere aztertzen ditu:

Lurraren barneko prozesuen eragina

Lurraren barnean gertatzen diren prozesu batzuk eragina izan dezakete Lurraren gainazateko hasierako erliebearen eraketan. \Rightarrow Lurreko erliebe nagusien (gunee altuak eta deprimituen) erantzuleak dira.

- Jarduera magmatikoaren ondorioz Lurraren gainazate konkordatu egin daitezke, erliebe positiboa eratuz
- Prozesu isostatikoaren ondorioz Lurraren gainazateko toki batzuk hondoratu daitezke (subsidentzia jasaten dute) eta beste batzuk altu daitezke.

\hookrightarrow Hendingerak sortzen direnean, gunetalki batean lurrazal bolumen handiak metatzen eta azeleratzen dira \rightarrow astenosferaren hondorapena ematen da (subsidentzia



\hookrightarrow Higidura prozesuen bidez azeleratua dagoen lurrazalaren bolumena jentsa doan heinean astenosferaren igiera emango da.



- Jarduera tektonikoaren ondorioz amokan tolestura eta altxamendua gerta daitezke, erliebeak eratuz. (plakak altsatu (tolesta) ...)

KASU BERGATIA \rightarrow Tolestutako arroketan higiduraren ondorioz era daitezkeen erliebe sekuentzala. (higidurak gogorrago eragiten baitu antiklinalakako tonteretan)

Arroka-segidan gerusa gogorak gerusa biqruinen gainean badaude, antiklinalen gundametak amokak higitzearen ondorioz antiklinalen gureko arroka biqrumak azeleratzen dira. Gerora, higidura azkarregoa izango da arroka biqruinetan, antiklinaletan sekuntzeki eratuz (antiklinal hustek) eta sinklinalak erliebe positiboak eratzen geratuz (sinklinal esekial)



Balantze glaziar ⊕ → Firn muga jentsia / Balantze glaziar ⊖ → Firn muga igoz.

Glaziarren gonaldea → Metatze zona → lodiera handiegia → abstrakzio askaragoa urte zonan baino.

Geomorfologia glaziarra

→ Ordasa = balantze glaziar negatiboa.

- ⊗ Higiduraren ondorioz → Arroken leunketa (abrasioa)
→ Eruraketa (apurteta). Arroka zartatu eta horni zartak erazti.
- ⊗ Garamua eta metaketa. Eruraztako arroka zatiak garmatu eta horni-pilaz osatutako momenak dertzen metalunak eratu. → Glaziarren alboetan eta aurrealdean

- Till metalunak: tamaina antzeko pikor angelutsu nahasirik
- Hiyakin glaziarak: izotza urtu ostean azaltzen diren kugakunak
- Bloke alderrak: material klastiko isolatu handiak

Arroken leunketa, bertatu, iz. Buz. itura horiek pertzen dira

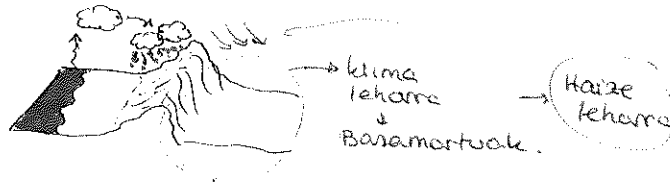
- * Kame → tontor tuku bat
- * Esker
- * Drumlin
- * Zirkulu glaziarra → mendi tontorren artean, laku bat, gero glaziarra han eratu.
- * Haran eskualak → albo batean dauden sakonuneak
- * Fjordak → itsasoa haran glaziarretan sartzen bada.

Ilusi' diopoa.

diturako beana

MORFOLOGIA EOLIKOA

Basamortuen lehortasuna



- ⊗ Higidura eolika

- Deflazioa: pikor txurak eraman eta lodia bakarrak geratzen dira.
- komazioa eta abrasioa



- ⊗ Garamo eolika

Eseladura: horea distantzia handietan zehar garmatu.

Saltazioa:

- ⊗ Sedimentazio eolika

Husea → Dunak → Hotak

Loessa

Loess-formakoa

Barikanak (lorgi' txurak)

Zeharkakoak

(Luzek) Luzeratekoak

Parabolikoak