

Geologia

1. Iauhilabeteko gaiak:

1. Geologiarako sarrera
2. Denbora geologikoa
3. Lurraren egitura
4. Plaka-tektonika
5. Plaka-tektonika eta bere inplikazioak
6. Lurraren materialak
7. Petrologiarako sarrera
8. Estratigrafia
9. Arro sedimentarioak

Entziklopediak:

- Geologia Hiztegi Entziklopedikoa (1998). Elhuyar, 521 or.
 - Zientzia eta Teknologia Hiztegi Entziklopedikoa (2009). Elhuyar, 1836 or.
- Libre Web orrian: <http://zthiztegia.elhuyar.org/>

1. Geologiarako sarrera

1. Geologiarako sarrera

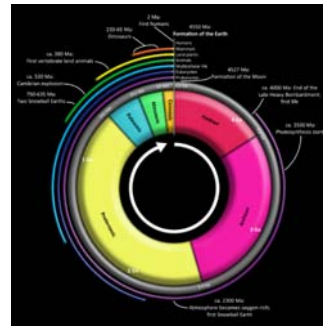
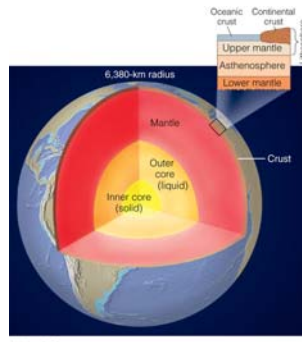
- Geologia: kontzeptua eta definizioa.
- Metodo zientifikoa eta geologia.
- Arlo geologikoak eta bere erlazioa beste zientziekin.
- Geologiaren aurrekariak eta bere garapen historikoa.
- Oinarrizko printzipioak: aktualismoa.



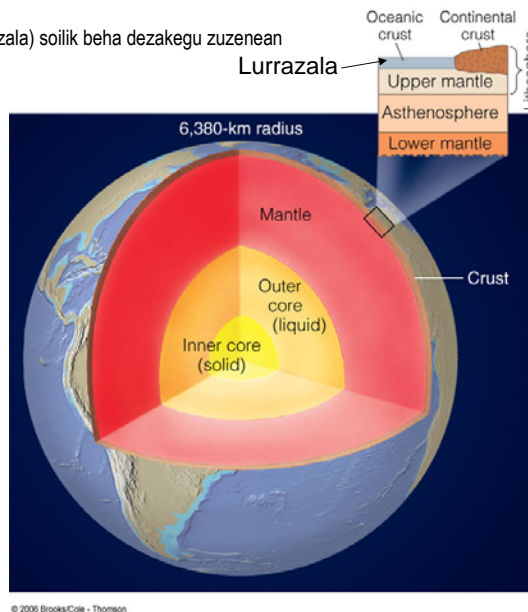
© 2008 Brooks/Cole - Thomson

Geologia: kontzeptua eta definizioa

- Geo (*Lurra*) + logo (*azterketa*): Lurra ikertzen duen zientzia
 - Lurraren egungo materialak (mineralak eta arrokak) eta prozesuak (barnekoak eta kanpokoak) (*Geologia fisikoa*)
 - Lurraren jatorria eta eboluzioa (ozeanoak, kontinenteak, atmosfera, bizia, e.a.) (*Geologia historikoa*)
- Ikerketarako zailtasunak: espazioa eta denbora
 - Espazioa: Lurraren azala soilik beha dezakegu zuzenean.
 - Denbora: Lurra oso zaharra da (4.600 Mu) eta prozesu geologiko asko oso "motelak" dira (milioika urte) gizakiaren bizitzarekiko.

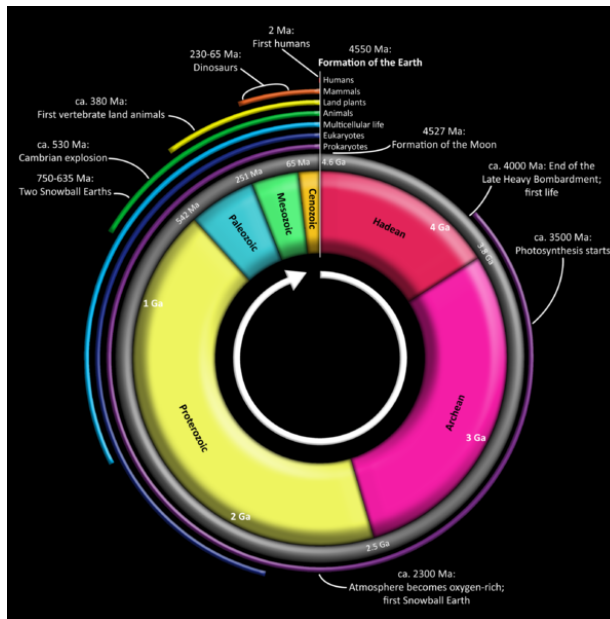


- Espazioa: Lurraren azala (lurrazala) soilik beha dezakegu zuzenean (20-50 km lodi).



1. Geologiako sarrera

- Denbora: Lurra oso zaharra da (4.550 Mu) eta prozesu geologiko asko oso "motelak" dira (milioika urte) gizakiaren bizitzarekiko. Geologian ohiko denbora-unitatea: Milioi urtea (Mu).



1. Geologiako sarrera

• Lur sistema: Lurrean batera jarduten duten eta lotuta dauden azpisistemez edo osagaiak eratua da, bakoitzak besteei elkarrekin eragiten.

- Lurraren azpisistema nagusiak: atmosfera, hidrosfera, biosfera, litosfera, mantua eta nukleoa. Beren arteko elkarrekin eragiten dira (ad. olatuak-itsasbazterra) → planeta dinamikoa. Ondorioz, materia eta energia etengabe igarotzen da azpisistema batetik bestera, birziklatuz prozesu edo zikloetan (ad. ziklo hidrologikoa).

- Lurraren energia iturriak:

1) Eguzkia: aktibatzen ditu atmosfera, hidrosfera, biosfera eta litosferako azaleko prozesuak (eguraldia, klima, korrante ozeanikoak, higadura-prozesuak).

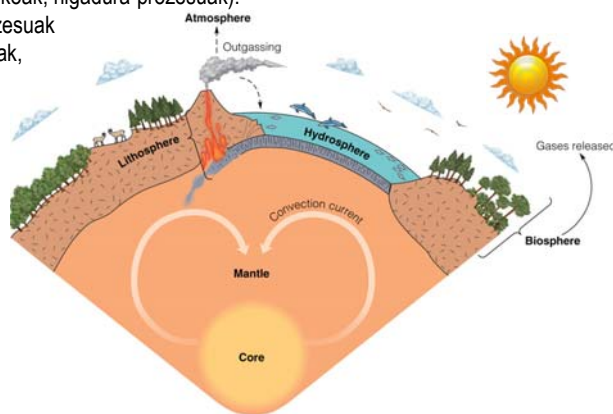
2) Barne-beroa: Lur barneko prozesuak eragiten ditu (sumendiak, lurrikarak, mendikateak, arroak)

Osagaiak

- Atmosfera
- Hidrosfera
- Biosfera
- Litosfera
- Mantua
- Nukleoa

Energia iturriak

- Eguzkia
- Barne-beroa



Elkarekintza: atmosfera-hidrosfera-litosfera



• Lur sistema: Lurrean batera jarduten duten eta lotuta dauden azpisistema edo osagaiez eratua da, bakoitza besteei elkarrekin elkarrekin.

- Lurraren azpisistema nagusiak: atmosfera, hidrosfera, biosfera, litosfera, mantua eta nukleoa. Beren arteko elkarrekin kontaezinak dira (ad. olatuak-itsasbazterra) → planeta dinamikoa. Ondorioz, materia eta energia etengabe igarotzen da azpisistema batetik bestera, birziklatuz prozesu edo zikloetan (ad. ziklo hidrologikoa).

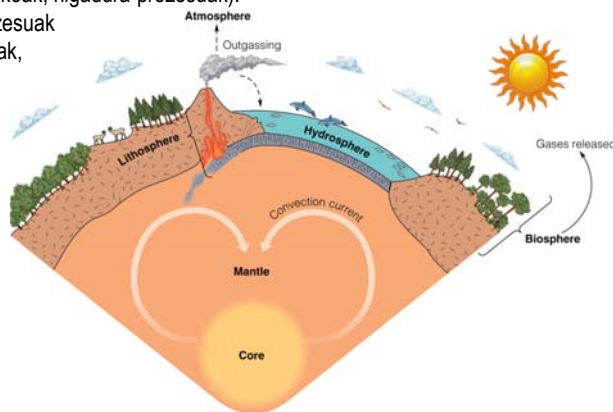
- Lurraren energia iturriak:

1) Eguzkia: aktibatzen ditu atmosfera, hidrosfera, biosfera eta litosferako azaleko prozesuak (eguraldia, klima, korronte ozeanikoak, higadura-prozesuak).

2) Barne-beroa: Lur barneko prozesuak eragiten ditu (sumendiak, lurrikarak, mendikateak, arroak)

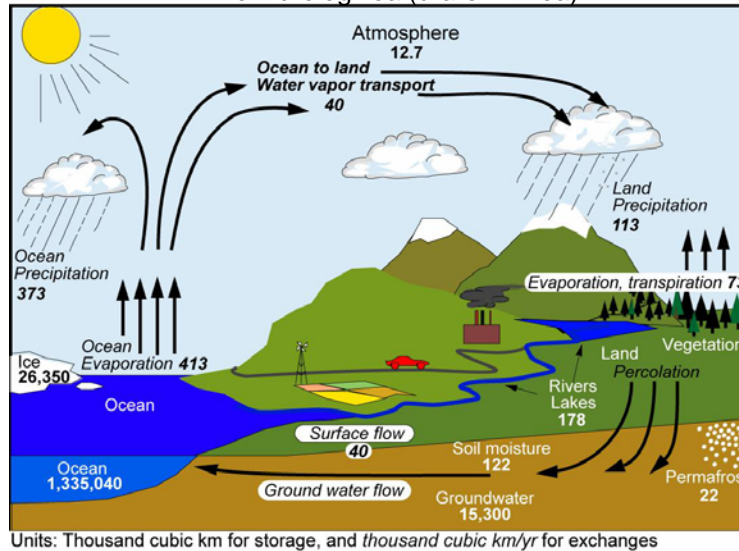
Osagaiak {
Atmosfera
Hidrosfera
Biosfera
Litosfera
Mantua
Nukleoa

Energia iturriak {
Eguzkia
Barne-beroa



Adibidea:

Ziklo hidrologikoa (uraren zikloa)



• Lur sistema: Lurrean batera jarduten duten eta lotuta dauden azpisistema edo osagaiez eratua da, bakoitza besteei elkarrekin.

- **Lurraren azpisistema nagusiak:** atmosfera, hidrosfera, biosfera, litosfera, mantua eta nukleoa. Beren arteko elkareraginak kontaezinak dira (ad. olatuak-itsasbazterra) → planeta dinamikoa. Ondorioz, materia eta energia etengabe igarotzen da azpisistema batetik bestera, birziklatuz prozesu edo zikloetan (ad. ziklo hidrologikoa).

- **Lurraren energia iturriak:**

1) Eguzkia: aktibatzen ditu atmosfera, hidrosfera, biosfera eta litosferako azaleko prozesuak (eguraldia, klima, korrante ozeanikoak, higadura-prozesuak).

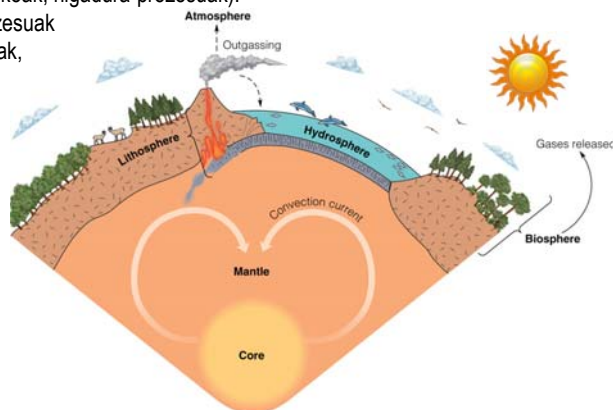
2) Barne-beroa: Lur barneko prozesuak eragiten ditu (sumendiak, lurrikarak, mendikateak, arroak)

Osagaiak

- Atmosfera
- Hidrosfera
- Biosfera
- Litosfera
- Mantua
- Nukleoa

Energia iturriak

- Eguzkia
- Barne-beroa



Eguzkia: aktibatzen ditu atmosfera, hidrosfera, biosfera eta litosferako azaleko prozesuak



Eguraldia eta klima



Zirkulazio ozeanikoa



Higadura



Fotosintesia

Lurraren barne-beroa: Lur barneko prozesuak eragiten ditu



Bolkanismoa



Lurrikarak



Mendikateak



Arrokak

- Geologia eta gizakia: Oso harreman estua eta praktikoa.
 - Arrisku naturalak: Sumendiak, lurrikarak, tsunamiak, uholdeak, lubiziak, e.a.
 - Ingurunea: Prozesu geologikoen eta gizakien eragina ingurunean (eta bizian).
 - Baliabideak: Ura, mineralak, ikatza, arroak, petrolio, gasa, e.a.
 - Ezagutza akademikoa: Lurra ulertzea (jatorria, bilakera, prozesuak, materia, e.a.)
 - Iragarpenak egitea.

1. Geologiako sarrera

- Arrisku naturalak: Sumendiak, lurrikarak, tsunamiak, uholdeak, lubiziak, e.a.

Sumendiak



Uholdeak



Tsunamiak



Lurrikarak



Lubiziak

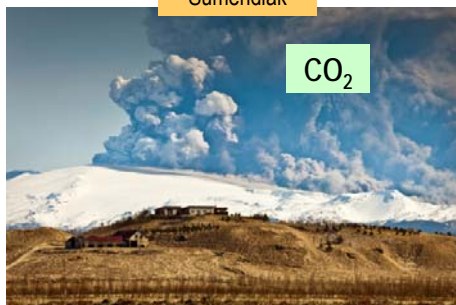


1. Geologiako sarrera

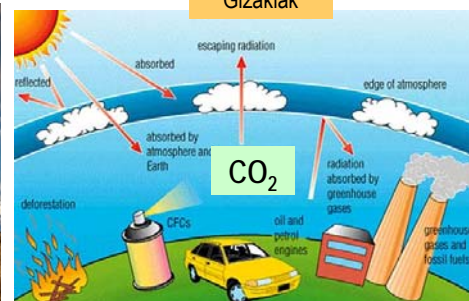
- Ingurunea: Prozesu geologikoen eta gizakien eragina ingurunean (eta bizian). Negutegi-efektua, euri azidoa, itsasmailaren aldaketak, kutsadura, e.a.

Negutegi-efektuko gasen igortzea

Sumendiak



Gizakiak



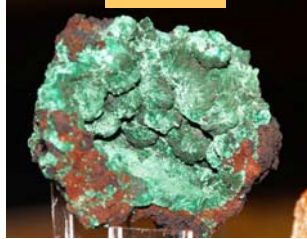
1. Geologiarako sarrera

- Baliabideak: Ura, mineralak, ikatza, arroak, petrolio, gasa, e.a.

Ura



Mineralak



Arroak



Ikatza



Petrolio eta gasa



1. Geologiarako sarrera

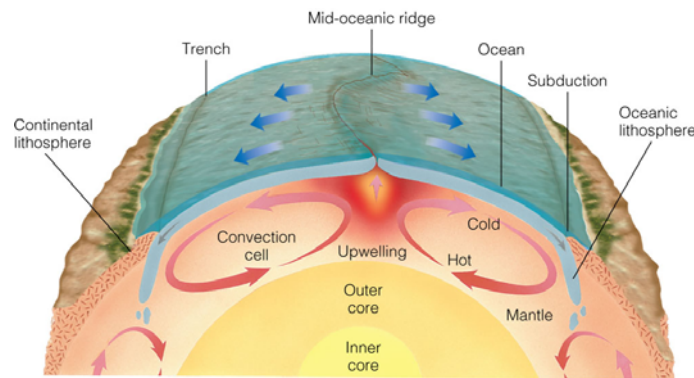
- Geologia eta gizakia: Oso harreman estua eta praktikoa.
 - Arrisku naturalak: Sumendiak, lurrikarak, tsunamiak, uholdeak, lubizak, e.a.
 - Ingurunea: Prozesu geologikoen eta gizakien eragina ingurunean (eta bizian).
 - Baliabideak: Ura, mineralak, ikatza, arroak, petrolio, gasa, e.a.
 - Ezagutza akademikoa: Lurra ulertzea (jatorria, bilakera, prozesuak, materia, e.a.)
 - Iragarpenak egitea.

Metodo zientifikoa eta Geologia

- Zientziaren helburua da unibertsoak nola funtzionatzen duen jakitea eta, bere ezagutzatik, iragartzea zer gerta daiteke baldintza batzuk emanez gero.
- Zientziak ezagutza hori lortzearen urrats batzuk ematen ditu, metodo zientifikoan biltzen direnak.
 - Oinarria: naturak era konstante eta aurrerako modu batean funtzionatzen du.
 - Zientzian, naturan eginiko behaketen datuen zergatia emateko → **Hipotesia**, jasotako behaketa-datuei azalpen logikoa emateko eginiko proposamena.
 - Plazaratutako hipotesiak kritikatu eta testifikatu egiten dira beste zientzialarien behaketez.
 - Hipotesi batek, moldaketa ugari izan ondoren, behaketa eta esperimendu ugartan oinarri sendo hartzen badu → Teoria kategoriara igotzen da.
 - Behaketa eta esperimendu berriek erakusten badute teoria ez dela ongi betetzen, zientzialariek teoria moldatu edo baztertu egin dezakete.
 - Teoria batek zenbat eta denbora, behaketa-kopuru eta moldaketa gehiago izan ordun eta fidagarritasun handiagoa du.
 - Teoria batek fidagarritasun-maila oso handia badu eta naturan elkarloturik gertatzen diren prozesu askoren azalpena ematen badu → **Paradigma** dela esaten da, adibidez, plaka-tektonika.

Metodo zientifikoaren adibidea: "¿Se mueven los glaciares? Una aplicación del método científico" 10. orrialdea. Tarbuck, E.J. eta Lutgens, F.K. (2005) Ciencias de la Tierra. Pearson-Prentice Hall.

- **Plaka-tektonika:** Lurra era globalean ulertzea baimentzen duen paradigma. Lurrean gertatzen diren prozesu geologikoak eta elkarren arteko harremanak azaltzen ditu. Baita atmosfera, hidrosfera eta biosferako prozesu asko. Horrela azaltzen ditu mendien eraketa, lurrikaren eta sumendien jatorria, ozeanoen eta kontinenteen sorrera eta bilakaera denboran zehar, e.a.



© 2008 Brooks/Cole - Thomson

Disziplina geologikoak eta erlazioa beste zientziekin

| Espezialitatea | Aztergai | Zientzia erlazionatuak |
|------------------------------|--|------------------------|
| Geokronologia | Arroken adina (milioi urtetan) | Astronomia Biologia |
| Geologia planetarioa | Planeten geologia | |
| Paleontologia | Fosilak | |
| Geologia ekonomikoa | Baliabide mineral eta energetikoak | Kimika |
| Ingurumen-geologia | Ingurumena | |
| Geokimika | Lurraren (arroken) kimika | |
| Hidrogeologia | Ur-baliabideak | Fisika |
| Mineralogia | Mineralak | |
| Petrologia | Arrokak | |
| Geofisika | Barne-lurra | |
| Geologia estrukturala | Arroken deformazioa | |
| Sismologia | Lurrikarak | |
| Geomorfologia | Lurraren erliebearen formak | |
| Ozeanografia | Ozeanoak | |
| Paleogeografia | Antzinako ezaugarri geografikoak eta kokapenak | |
| Estratigrafia/Sedimentologia | Arroka geruzatuak eta sedimentuak | |

Geologiaren aurrekariak eta garapen historikoa

• XVII mendea:

- Nicolaus Steno: Geruzen gainjarpen printzipioa (geruza-segida batean azpiko geruza zaharragoa da bere gainekoa baino).

• XVIII mendea:

- Katastrofismoa: Lurraren historiaren hasieran katastrofe handiek eragin zituzten egun behatzen ditugun lurraren ezaugarriak (mendikate, haran, arroken deformazioa, e.a.). Lurraren adin txikiaren ustean oinarritua.

- James Hutton: Uniformismoaren printzipioa (naturako lege eta prozesuak uniformeki mantendu dira Lurraren historian zehar). Denbora geologikoaren handitasuna.

- Neptunismo/plutonismo eztabaida: Arroka guztiak itsasoan eratu dira (neptunismoa). Arroka bolkaniko eta plutonikoak lur barnean sortu dira eta arroka sedimentarioak itsasoan (plutonismoa).

• XIX mendea:

- Metodo zientifikoaren erabilpena (datuak, hipotesia, tesia).

- Lurreko arroken ordenamendua adinaren arabera.

- Darwin (1859). "Espezieen jatorria". Eboluzio biologikoa.

• XX mendea:

- Alfred Wegener (1915): Kontinenteen jitoa.

- Plaka-tektonikaren teoria (60. hamarkada): Lurraren funtzionamenduaren paradigma bateratzailea.

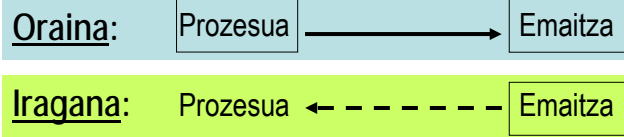
Oinarritzko printzipioak: Uniformismo/Aktualismoa

- Uniformismo/ Aktualismoaren printzipioa:

- Hastapena: uniformismoaren printzipioa (James Hutton). Gaur egun naturan ematen diren lege eta prozesu fisiko, kimiko eta biologikoak lurraren iraganean ere ematen ziren modu uniformean. Beraz, egun behatzen ditugun prozesuak (eta beren ondorioak) iraganean ere gertatzen ziren.

- Moldaketa: aktualismoaren printzipioa (Lyell). Gaur egun naturan ematen diren lege eta prozesu fisiko, kimiko eta biologikoak lurraren iraganean ere ematen ziren, nahiz eta beren intentsitatea eta maiztasuna aldakorrak izan zitezkeen. "Oraina da iraganaren giltzarria".

- Erabilgarritasuna: arrokak interpretatzeko.



Iragana: Olatuak Harea-uhinak
 (Prozesua) (Emaiza)



- Beste oinarritzko printzipioak: Arroken eta egitura geologikoen adinen ingurukoak (2. gaia).
 - Geruzen gainjarpenaren printzipioa (Steno, 1669)
 - Jatorrizko horizontaltasunaren printzipioa (Steno, 1669)
 - Geruzen albo-jarraitasunaren printzipioa (Steno, 1669)
 - Segida faunistikoaren printzipioa (Smith, 1790)
 - Elkar-ebaketen printzipioa
 - Inklusioen printzipioa