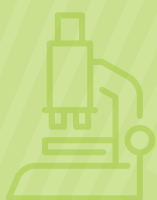


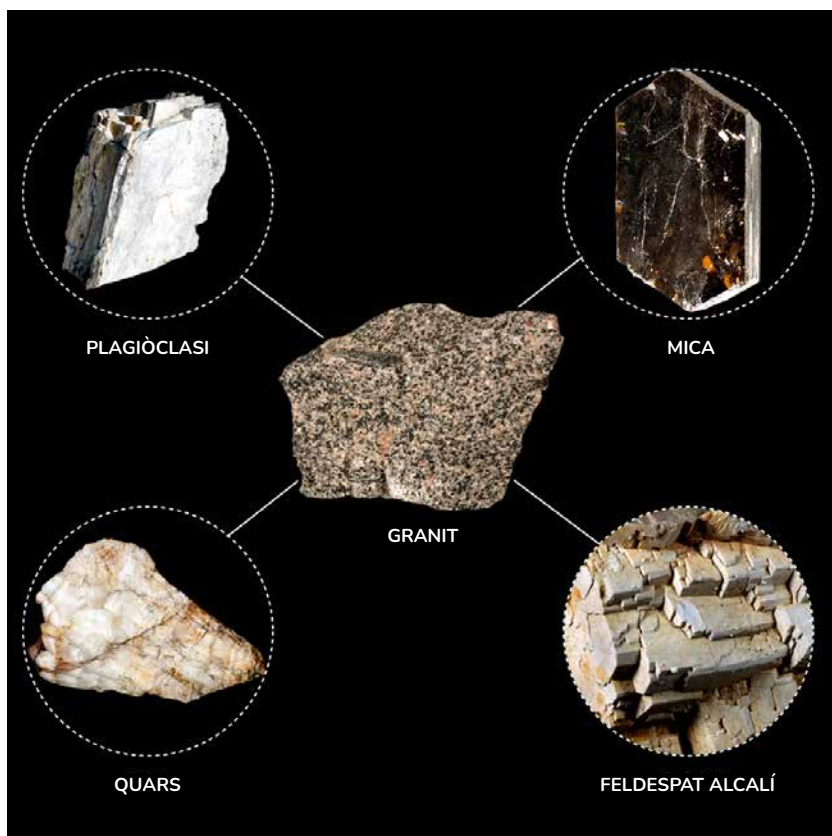


CONeixEMENTS BÀSICS SOBRE LES ROQUES



LES ROQUES - CONCEPTES

Definicions



► **El granit és una roca que està formada per diferents minerals.**

PEDRA

- Material petri
- De composició variable
- Més o menys dur i compacte
- Denominació col·loquial

MINERAL

- Sòlid homogeni
- De composició química definida
- Format per un procés natural
- Que posseeix una estructura interna definida, sigui *crystal·lina*⁴⁶ o *amorfa*²

ROCA

- Material sòlid
- Constituit per una associació natural de minerals o altres components petrogràfics
- Format per un mateix procés geològic
- Constitueix una part important de l'*escorça terrestre*⁴² i el *mantell*⁸¹

Quantes roques hi ha?

Hi ha una gran varietat de roques. A ulls d'una persona no formada pot semblar que la varietat és menor de la que realment existeix. La varietat ve donada per dos factors principals:

- La **composició mineral de la roca**
- La **textura**¹²⁵ de la roca

Ambdós depenen de l'origen i de la influència dels factors externs-interns de dinàmica de la Terra.

Com es formen les roques

Les roques són conseqüència directa de l'activitat geològica externa i interna del planeta:

- L'activitat geològica interna és la resultant de la *tectònica*¹²² de plaques, de l'activitat del

*mantell*⁸¹ terrestre, així com dels processos magmàtics.

- L'activitat geològica externa, com per exemple la *meteorització*⁸⁷ i la *sedimentació*¹¹¹, és conseqüència de l'existència de factors externs com poden ser l'aigua o el vent.

Com es classifiquen

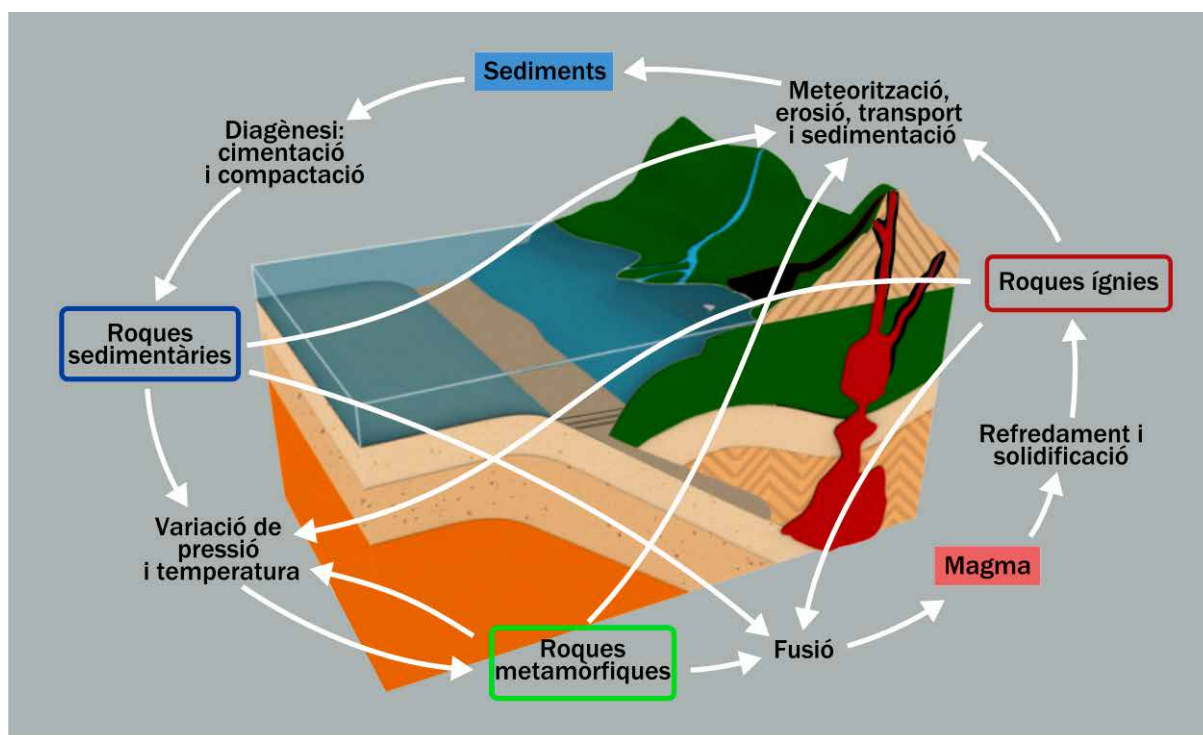
Els factors interns i externs que s'esdevenen a la Terra generen la diversitat de roques existents i el seu coneixement ens ajuda a agrupar les roques segons el seu origen de formació i la seva composició, facilitant la seva comprensió.

La primera classificació general de les roques es formula respecte l'origen de formació:

- La roca prové d'un *magma*⁷⁹ que s'ha refredat? És una roca anomenada **ígnia**.

- La roca s'ha originat a la superfície (en condicions subaèries o subaquàtiques) per acumulació de partícules o materials, *precipitació*¹⁰² química o acumulació d'organismes? És una roca anomenada **sedimentària**.

- La roca, formada en profunditat a l'escorça o el mantell superior, ha estat sotmesa a canvis de les condicions de temperatura, de pressió, de temperatura i pressió o a esforços tectònics i, com a resultat, ha estat modificada? És una roca anomenada **metamòrfica**.



► El cicle de les roques: interrelacions entre els processos interns i externs de la Terra i els tipus genèrics de roques.

LES ROQUES – PROCESSOS INTERNS DE FORMACIÓ

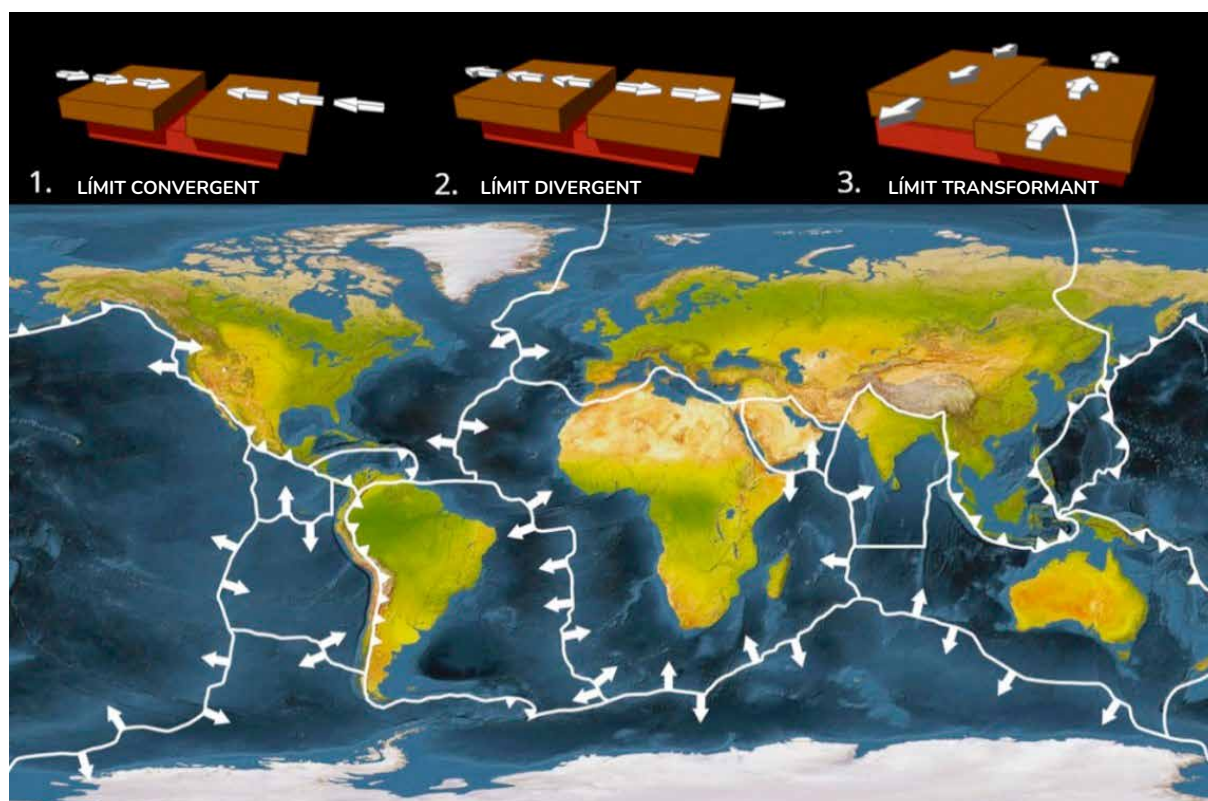
Tectònica¹²² de plaques

La capa rígida més superficial del planeta Terra, anomenada litosfera, es troba dividida com si d'un trencaclosques es tractés, en grans blocs anomenats plaques tectòniques.

Les plaques tectòniques estan en moviment (uns centímetres a l'any com a màxim) i en els seus límits es produeix una intensa deformació del relleu i sismicitat, així com una gran activitat volcànica.

A escala temporal humana, normalment, no notem aquest moviment, però sí els processos geològics relacionats amb aquest fenomen, com els terratrèmols o les *erupcions volcàniques*⁴¹.

El moviment de les plaques pot ser: **apropar-se** (1), **allunyar-se** (2) o **desplaçar-se paral·lelament** (3) en sentits contraris.



► *Tipus de límit de plaques i mapa de les plaques litosfèriques amb les direccions de creixement de cada límit.*

Deformació del relleu

Els moviments de les plaques tectòniques són lents però amb el pas del temps poden produir grans deformacions que intervenen en la formació de les serralades, depressions i oceans.

Hi ha dos tipus de plaques tectòniques: **oceàniques**, formades íntegrament per *escorça*⁴²

oceànica, i **mixtes**, formades tant per *escorça*⁴² continental com oceànica.

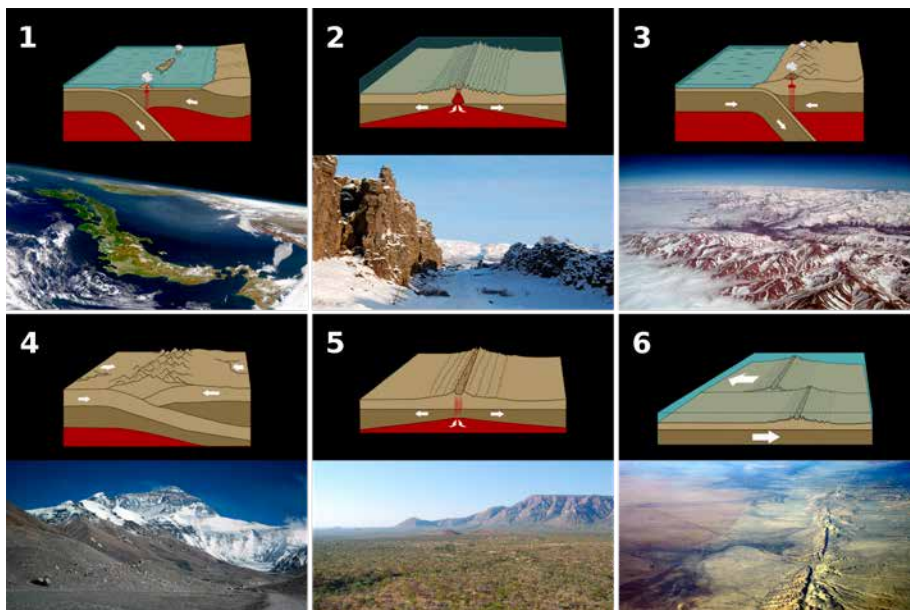
Segons el tipus de moviment de plaques i si tenen marges continentals o oceànics podem trobar diferents límits i, per tant, relleu associat, com per exemple:

LÍMITS CONVERGENTS

1. Xoc de plaques oceàniques: *Zona de subducció*¹³⁵. Genera arcs d'illes. (ex. Illes de Japó)

2. Xoc de placa oceànica i continental: *Zona de subducció*¹³⁵. Genera grans serralades al mateix temps que engrosseix l'*escorça*⁴². Quan això passa s'anomena *orogènia*⁹⁸ (Serralada dels Andes).

3. Xoc de plaques continentals: Genera grans serralades alhora que engrosseix l'*escorça*⁴² degut a fenòmens de compressió i plegament. Quan això passa s'anomena *orogènia*⁹⁶ (ex. Serralada de l'Himàlaia).



LÍMITS DIVERGENTS

4. Separació de plaques oceàniques: genera una *dorsal*³⁶ (ex. Dorsal mesoatlàntica a Islàndia).

5. Separació de plaques continentals: genera un rift continental, amb una gran depressió central (ex. Gran Vall del Rift).

LÍMIT TRANSFORMANT

6. Moviment lateral entre dues plaques: en aquests límits no es crea ni es destrueix *escorça*⁴² (ex. Falla de Sant Andrés, Califòrnia).

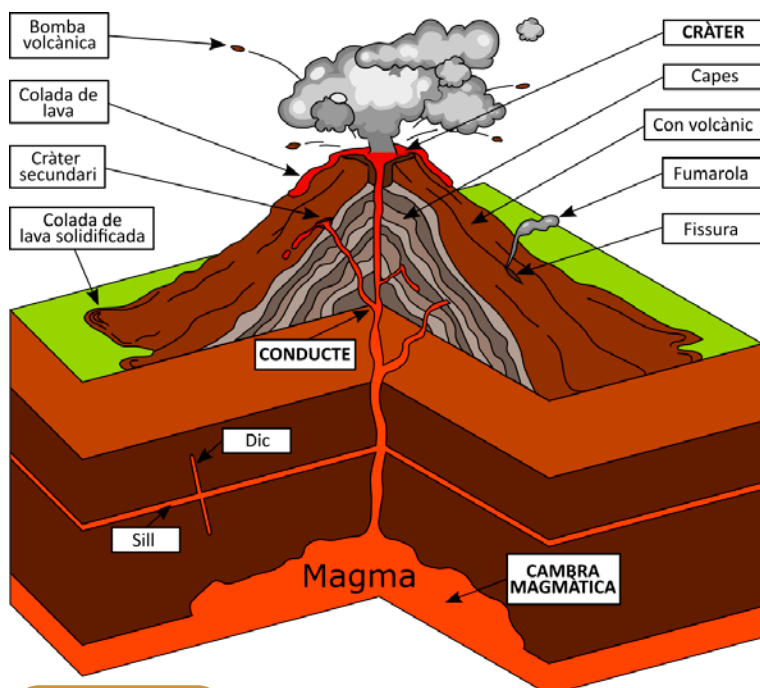
Volcans

Un volcà és un punt o zona de la superfície terrestre on aflora, a través de fractures, el *magma*⁷⁹ procedent de l'interior de la Terra.

A la Terra, els volcans es distribueixen principalment seguint els límits de les plaques tectòniques, on es concentra la major part de

l'activitat magmàtica. Però també poden aparèixer en zones allunyades dels límits de placa, conegudes com a *punts calents*¹⁰³ (*hot spots*).

Un volcà es forma quan, a l'entrar en contacte amb l'*atmosfera*⁸ (o l'*hidrosfera*⁶⁷), el *magma*⁷⁹ es refreda i s'acumula entorn al punt d'emissió, generant edificis volcànics.



En ells es distingeixen tres parts principals:

- **Conducte:** espai pel qual ascendeixen els materials volcànics al cràter.
- **Cràter:** boca d'emissió. Depressió, generalment en forma de con invertit, formada per l'acumulació de piroclasts i laves emesos durant l'activitat volcànica.
- **Cambra magmàtica:** zona de la litosfera pròxima a la superfície on s'acumula el *magma*⁷⁹.

► *Esquema de les parts d'un volcà amb cambra magmàtica.*

LES ROQUES – PROCESSOS EXTERNS DE FORMACIÓ

La formació i modelatge del relleu estan directament condicionats per l'acció d'agents climàtics com **l'aigua, el vent, les variacions de temperatura o la gravetat**.

Tots els processos generadors de *meteorització*⁸⁷, fragmentació i dissolució de les roques conformen el cicle geològic extern. Aquests processos generen sediments que posteriorment poden esdevenir en roques sedimentàries.

La gravetat

- La gravetat juga un paper important en la transformació del relleu.
- La força d'atracció terrestre permet el desplaçament i deposició dels materials transportats o erosionats pels agents climàtics com l'aigua, el vent i la temperatura. Aquest desplaçament pot ser gradual i gairebé imperceptible o, contràriament, sobtat i suposar un risc pel seu poder destructiu.



L'aigua

- És l'agent erosiu més important de la Terra.
- L'aigua és un factor de gran importància en la transformació de relleu, sigui en estat líquid o sòlid.
- Té capacitat d'excavar i erosionar la roca, transportar grans quantitats de sediments i dipositar-los. El material pot ser transportat al llarg de quilòmetres i ser dipositat finalment quan l'energia del flux d'aigua baixa (mean-dres, desembocadures...).
- L'aigua també és l'agent de *meteorització*⁸⁷ química més important. Té la capacitat de dissoldre alguns minerals i enriquir les aigües en soluts que posteriorment poden *precipitar*¹⁰².
- L'acció del mar, dels rius, de les glaceres i de les aigües subterrànies dona lloc a una gran varietat de paisatges.



El vent

- El vent també transforma el relleu, ja que té capacitat tant d'erosionar com de transportar i dipositar material erosionat a quilòmetres de distància.
- L'aire en moviment pot aixecar les partícules soltes i transportar-les a grans distàncies.

Quan la velocitat disminueix, el vent diposita el sediment. D'aquesta manera modela el paisatge i el relleu en general. La formació de dunes és un exemple d'això.

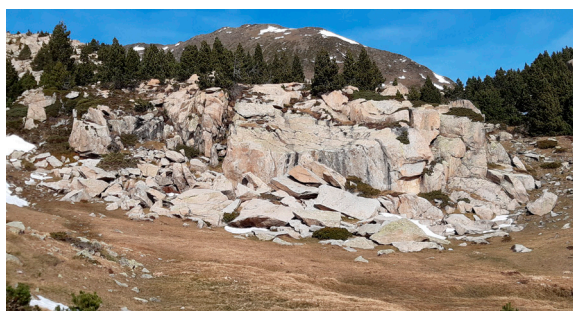
- El vent sovint es combina amb l'aigua per generar diferents formes de relleu.

El seu poder erosiu és més gran en regions àrides (desèrtiques) i amb poca vegetació ja que això facilita la incorporació de partícules al vent.



Variacions de temperatura

- Les variacions de temperatura poden causar diversos efectes i canvis en el relleu donat que els canvis bruscos poden produir fractures en els materials a causa de processos de dilatació i contracció.
- Un altre efecte és el procés anomenat gelifracció, un tipus de fractura produït per l'entrada d'aigua en petites esquerdes de la roca. Si la temperatura baixa per sota de zero graus, l'aigua es congela i augmenta de volum, de manera que pressiona les parets i incrementa el grau de fractura de la roca.
- Les estructures típiques que es formen a causa dels processos de gelifracció i dilatació són fractures verticals i paral·leles que debiliten la roca i donen lloc a paisatges característics.
- Aquests processos es donen en zones amb contrastos de temperatura molt elevats com els pols, deserts i zones d'alta muntanya.



LES ROQUES – EN LA NOSTRA VIDA

Les roques i els minerals són els principals constituents de la superfície del nostre planeta i formen part tant del paisatge natural com del paisatge urbà.

On podem trobar les roques?

Podem trobar roques en qualsevol part de l'escorça terrestre⁴²: a les serralades, a les conques, a la costa, en molts dels nostres edificis i elements decoratius... en definitiva, gran part de la matèria sòlida que ens envolta són roques i, per tant, al seu torn, minerals.

Principals unitats geològiques de Catalunya

A grans trets, Catalunya es pot dividir en tres unitats geològiques principals: els Pirineus, la Cadena Costera Catalana i la Depressió Central. A més a més cal destacar per la seva singularitat la zona volcànica de la Garrotxa.



► **Mapa de les principals unitats geològiques de Catalunya i alguns dels seus paisatges més representatius.**

Les roques utilitzades als edificis, monuments o paviments dels nostres pobles i ciutats provenen de pedreres d'on es va extreure la roca per al seu posterior ús.

Origen (pedrera o serra)

Roca

Edifici



Montjuïc (Barcelona)



Gres de Montjuïc



Façana N i S de la Sagrada Família



Cinglera de Tavertet (Girona)



Calcària de Girona



Catedral de Girona



Pedrera de Macael (Almeria)



Marbre



Pati dels Lleons (Alhambra)



Serra de Guadarrama (Madrid)



Granit



Porta d'Alcalà (Madrid)



Pedrera de Porriño (Pontevedra)



Granit rosa de Porriño



Lloses del Guggenheim (Bilbao)

ESTUDIAR LES ROQUES - EL GEÒLEG

Què fa un geòleg?

L'estudi de les roques i els minerals proporciona informació molt important i valuosa en el camp de la geologia i, per tant, del coneixement del nostre planeta. El professional que té els coneixements per fer aquesta feina és el geòleg. Però no és una feina

senzilla. Des de la recollida de les mostres en el camp i el seu estudi al laboratori, fins a la difusió dels resultats, cal tenir uns coneixements i seguir el mètode científic per analitzar correctament les dades i extreure'n conclusions fiables.

Com treballa un geòleg?

Els sis passos d'un geòleg per realitzar un estudi són:

1. Estudi previ de la zona:

Per començar qualsevol estudi petrogràfic (investigació de les roques) és necessari conèixer prèviament la zona que es pretén estudiar.

a) Com arribarem? Quina *topografia*¹²⁶ trobarem? Tenim informació de la geologia? Per conèixer tot això ho farem a través de la consulta de mapes, especialment els topogràfics i geològics. Els mapes geològics són clau per comprendre la geologia regional i extreure la màxima informació de les mostres.

b) Així mateix, és essencial fer una recerca bibliogràfica sobre la zona d'estudi per conèixer en detall els treballs previs.

c) També és molt important saber que no a tot arreu es poden recollectar mostres lliurement.

Existeixen zones protegides i en molts casos caldrà demanar permisos a les autoritats competents abans de realitzar una campanya de camp o una excavació.

2. Recollida de mostres al camp:

a) Premisses bàsiques: avaluar els riscos de la zona a estudiar (mina, muntanya escarpada, litoral...) i preparar l'equipament adequat per a la zona.

b) Equipament necessari: un bon calçat i una vestimenta adequada (en el cas de visitar mines o zones que ho requereixin cal dur casc i armilla). Una llibreta on escriure descripcions detallades del que es veu *in situ* (i acompanyar-ho de dibuixos, esquemes i també fotografies sobre la mateixa mostra o el paisatge). Bosses per guardar les mostres estrictament necessàries i retolador permanent per marcar les bosses i cada mostra amb un número identificatiu. Finalment, un GPS per agafar les coordenades dels punts de mostreig.



► *Fotografies il·lustratives del treball de camp i la recollida de mostres.*



► **Estudi de mostres al microscopi petrogràfic als Centres Científics i Tecnològics de la Universitat de Barcelona (CCiTUB).**

3. Processat i preparació de les mostres:

Quan les mostres entren al despatx, encara no estan condicionades per a l'estudi! Cal preparar-les. Aquest pas pot incloure: una simple neteja, tallar-les amb la serra, triturar-les, adequar-les per a fer analítiques o, també, preparar làmines primes o provetes per al seu estudi al microscopi petrogràfic.

4. Estudi de les mostres:

- a) De la mostra de mà (a ull nu o amb lupa): la seva descripció detallada permet conèixer les característiques macroscòpiques de la roca.
- b) De la làmina prima: la descripció dels atributs observables al microscopi permet conèixer les característiques microscòpiques i la relació entre els diferents components de la mostra.
- c) Analítiques o assajos sobres les mostres: els resultats permeten obtenir coneixements més detallats com la composició de la roca, la seva estructura, edat, característiques físiques, etc.

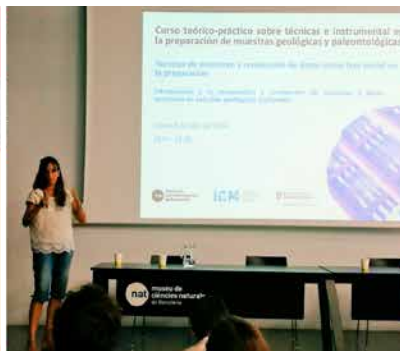
5. Anàlisi dels resultats:

Amb la informació de tots els passos previs i amb tots els resultats cal fer una anàlisi crítica i extreure'n unes conclusions. En alguns casos és necessari utilitzar programes específics per processar les dades i cal representar els resultats en diagrames, taules i mapes.

6. Difusió del coneixement:

Aquest és un dels punts més importants ja que és, a partir de la difusió dels nous resultats, com el coneixement científic evoluciona i creix. La difusió es pot fer:

- a) A través de publicacions científiques i de presentacions en congressos, de manera que arriba a altres professionals del sector.
- b) Utilitzant diferents formats com, per exemple, publicacions didàctiques, conferències, cursos, exposicions a museus, panells explicatius, sortides didàctiques, etc. de manera que la divulgació es fa a diferents nivells arribant a tot el gruix la societat.

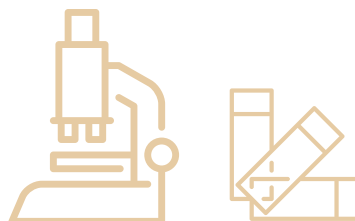


► **Alguns exemples de difusió del coneixement geològic: a través de publicacions, presentacions en congressos o sortides de camp didàctiques.**

ESTUDIAR LES ROQUES - LA LÀMINA PRIMA

Què és una làmina prima?

Una làmina prima és una preparació geològica d'una mostra de roca, mineral, fòssil o qualsevol altre element consistent, de la qual se n'extreu una secció polida d'un gruix al voltant de les 30 µm.



Com es fa?

1. Preparació

Si la mostra presenta fractures o està poc cohesionada s'inclou en un bloc de resina per al posterior tall i manipulació.

2. Tall

S'obté un tac de la mostra (no superior a 25x45 mm) mitjançant l'ús d'una serra amb discos diamantats. Depenent de la mida de la mostra s'utilitzaran discos amb més o menys diàmetre (15-30 cm).

3. Desbastat inicial

Es poleix una de les cares del tac de mostra. L'abrasiu més utilitzat per a aquest procés és el carborúndum (SiC) en medi aquós. S'utilitzen diferents granulometries (600, 800, 1200) fins a obtenir una superfície homogènia que no presenti ratlles o osques.

4. Enganxat

S'enganxa el tac de mostra per la cara polida a un portaobjectes de vidre esmerilat (27x48 mm). Els materials més utilitzats en l'actualitat per l'enganxat són les resines epoxy i els fotociments catalitzats mitjançant llum ultraviolada. Aquests materials han de complir una sèrie de característiques: forta adhesió entre portaobjectes i mostra, gran resistència a la deformació, absència de color, estabilitat de la resina o fotociment a llarg termini i un alt índex de refracció.

5. Tall del tac de mostra

La mostra, una vegada enganxada al portaobjectes, es talla mitjançant una serra amb disc diamantat a un gruix variable (entre 0,5-2 mm) en funció tant del grau de cohesió de la mostra com de la mida del seu gra.

6. Desbastat mecànic

Un cop rebaixat el tac de mostra fins als 0,5-2 mm de gruix es passa al desbastat mecànic. Per a aquest procés es fixa el portaobjectes mitjançant buit a un portamostres acoblat a un braç micromètric d'avanç amb el que s'acosta la mostra de manera gradual a una mola diamantada (70 µm Ø diamant) fins que s'aconsegueix rebaixar el gruix de la mostra fins a les 50-80 µm.

7. Desbastat manual

En aquest punt es procedeix al desbastat manual de precisió mitjançant la utilització de diferents gruixos de carborúndum en suspensió aquosa (600, 800 i 1200).

El gruix final de la preparació ha de ser d'unes 30 µm i es controla mitjançant els colors de polarització de minerals coneguts (el quars per la seva abundància és el més utilitzat), comparant-los amb els que apareixen a la taula de Michel-Lévy.

8. Acabat final

Normalment, per tal de protegir la preparació, s'enganxa un cobreobjectes mitjançant l'ús de resines epoxy o fotociments, que actuen com a protector i minimitzen el risc que la superfície exposada de la mostra pugui patir alguna alteració.

En els últims anys han anat guanyant terreny les resines en aerosol que cobreixen aquesta superfície exposada i la protegeixen. Presenta un avantatge sobre el cobreobjectes convencional i és que aquesta resina pot ser extreta mitjançant algun dissolvent com alcohol o acetona.

Per a què serveix?

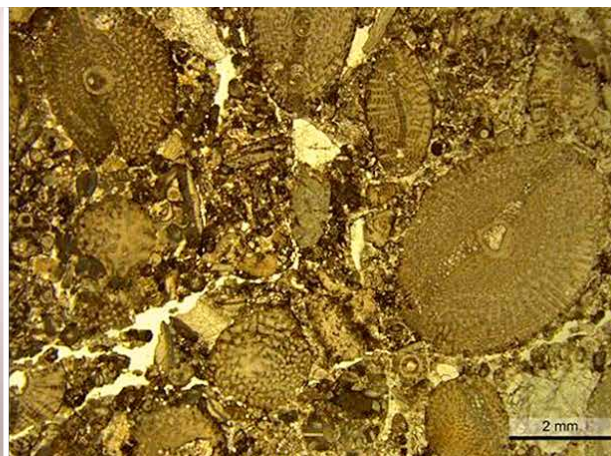
En mineralogia òptica i petrografia, una **làmina prima s'utilitza per poder observar i reconèixer els elements que constitueixen una roca, mineral o fòssil.**

Per a això s'utilitza la **lupa binocular, el microscopi petrogràfic amb polaritzador, el microscopi electrònic o la microsonda electrònica.**

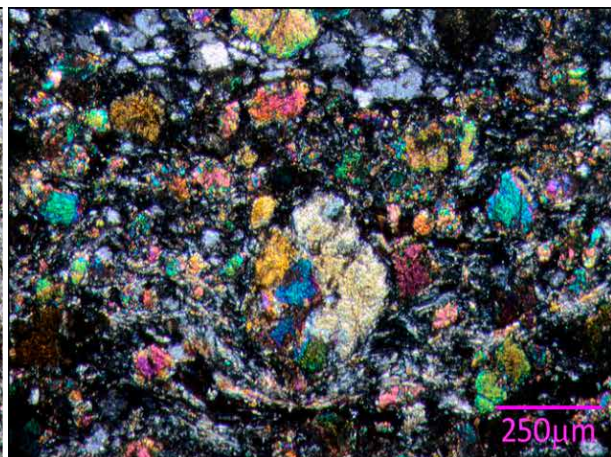
La majoria dels minerals, excepte els que tenen lluïssor metàl·lica i els elements nadius, són translúcids o transparents en una làmina prima, i les propietats òptiques de cada mineral es poden estudiar amb el microscopi.

Les làmines primes tenen utilitats molt diverses però normalment s'utilitzen per a:

- La identificació dels minerals mitjançant l'anàlisi de les seves propietats òptiques.
- L'estudi textural de les roques.
- La classificació de les roques.
- L'estudi d'inclusions fluides i magmàtiques.
- L'estudi de microfòssils, p. e. l'estudi de *foraminífers*⁵³, estudis palinològics, etc.
- L'estudi de discontinuïtats a la roca, p. e. *porositat*¹⁰¹ o permeabilitat.
- L'estudi de la *textura*¹²⁵ i edat d'ossos/dents.



- A l'esquerra, vista zenital on es presenten les diferents etapes de preparació d'una làmina prima, mostra MGB 64072. Es pot reconèixer, d'esquerra a dreta i de dalt a baix, una mostra de mà, un tac de mostra polida, un tac de mostra enganxat al portaobjectes i la làmina prima finalitzada. A la dreta, foto de la làmina prima al microscopi mostrant en detall el contingut paleontològic de la mostra MGB 64072 (*Orbitoides* sp.).



- Mostra MGB-CM-2-1. Foto en detall d'una làmina prima d'un esquist vista al microscopi petrogràfic amb llum polaritzada plana (esquerra) i llum polaritzada creuada (dreta).

LES ROQUES ÍGNIES - CONCEPTES

Què són?

Les roques ígnies són les formades pel refredament i *solidificació*¹¹⁹ del *magma*⁷⁹.

El *magma*⁷⁹ és el sistema rocós, fos i mòbil, format per una barreja de líquids, gasos dissolts i sòlids en suspensió, que es troba a diferents nivells de profunditat entre el *mantell*⁸¹ superior i la superfície de l'*escorça terrestre*⁴².

Què les diferencia?

Dins el grup de les roques ígnies existeixen variacions i aquestes diferències ens ajuden a distingir i per tant a classificar les roques. Les variacions depenen de:

- El lloc de l'*escorça*⁴² on es refreda la roca fosa.
- La velocitat a la que es refreda la roca fosa.
- La composició del *magma*⁷⁹.

Classificació

El *magma*⁷⁹, en el seu recorregut des de l'interior de la Terra fins la superfície, pot solidificar-se en qualsevol punt.

Depenent del lloc de *solidificació*¹¹⁹ es refredarà més o menys ràpid i això ens permet descriure tres ambients de formació que corresponen a la classificació genètica de les roques ígnies.

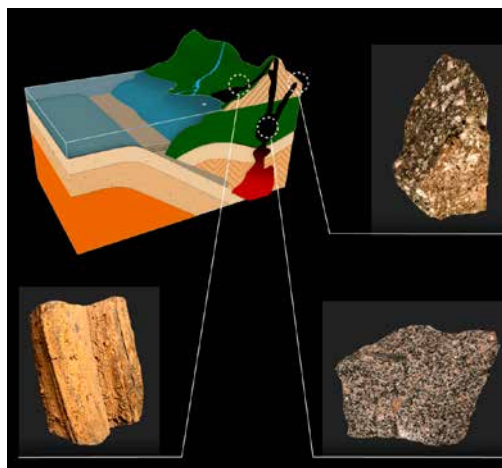
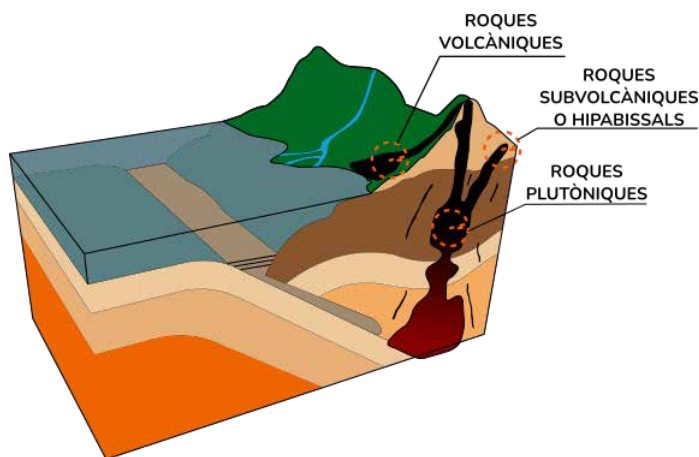
LES ROQUES ÍGNIES PLUTÒNIQUES

Són aquelles que es formen quan el *magma*⁷⁹, situat a l'interior de l'*escorça*⁴² profunda, es refreda lentament i la pèrdua de calor de la roca fosa durant milers d'anys permet la formació de cristalls relativament grans. Són roques intrusives.

Aquestes roques, formades en profunditat, actualment formen part de moltes muntanyes i aquest fet és conseqüència de la posterior elevació i erosió del material. **Un exemple de roca plutònica és el conegut granit**, que el distingim per tenir un aspecte granular i per tenir una proporció semblant de cristalls de quars, feldespat alcalí i plagiòclasi.

LES ROQUES ÍGNIES SUBVOLCÀNIQUES

Són aquelles que es formen quan el *magma*⁷⁹ s'obre pas cap a la superfície de la terra a través de fractures però es queda al mig camí experimentant un refredament i una conseqüent *crystal·lització*²⁶ dels seus minerals en dos estadis ben diferenciats. Són roques intrusives.



► *Esquema dels tres ambients de formació de les roques ígnies i imatges d'un exemple de les roques associades a cada ambient.*

LES ROQUES ÍGNIES VOLCÀNIQUES

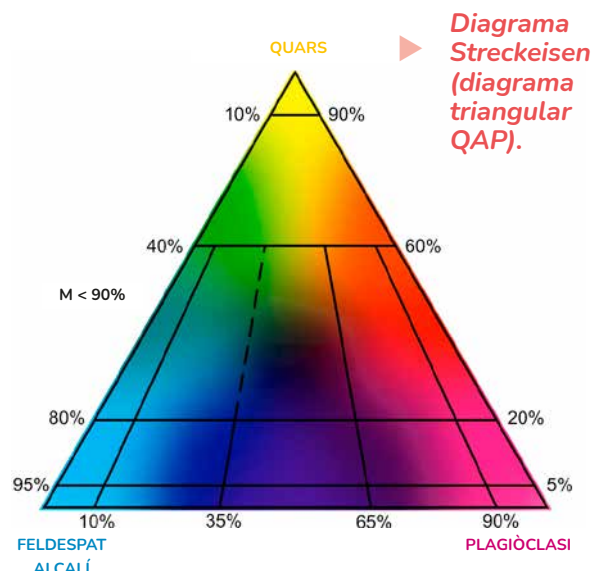
Són aquelles que es formen quan el **magma**⁷⁹ s'obre pas cap a la superfície de la terra, per exemple en una **erupció volcànica**⁴¹, i al sortir es refreda ràpidament. Aquest refredament sobtat del magma fa que els cristalls

que es formen siguin molt petits, de manera que aquestes roques es caracteritzen per tenir una mida de gra no visible a ull nu (a excepció dels **fenocristalls**⁵⁰). L'exemple clàssic de roca volcànica és el **basalt**, de color negrós i amb un alt contingut de plagiòclasi, olivina i piroxens, entre d'altres.

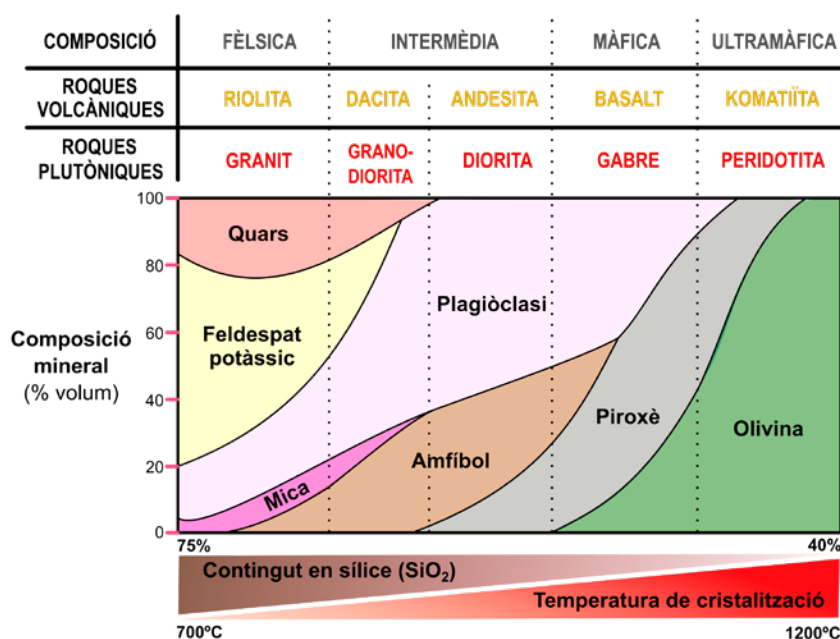
Importància de la composició química i mineral

Dins de cada subambient igni les roques es diferencien i classifiquen per la seva proporció de diferents minerals, contingut que serà definit per la composició del **magma**⁷⁹ que el va originar.

Una de les principals classificacions de les roques ígnies es basa en la proporció volumètrica de determinats minerals que formen la roca. Aquesta classificació, establerta per Alex Streckeisen entre 1973 i 1978, inclou diversos diagrames en funció de la presència de minerals foscos (denominats **màfics**⁷⁸, M), tals com l'amfíbol, el piroxè i l'olivina. Un dels principals diagrames és el **QAPF** (quars, feldespat alcalí, plagiòclasi, feldespatoides), que s'utilitza per classificar aquelles roques plutòniques o volcàniques amb contingut en minerals **màfics**⁷⁸ inferior al 90% i amb plagiòclasis més riques en sodi que en calci. L'analogia amb els tres colors primaris ens permet visualitzar i entendre el diagrama. Així, una roca situada al color verd contindrà quars i feldespat alcalins, una al negre tindrà proporcions semblants dels tres minerals, mentre que una al magenta contindrà bàsicament plagiòclasi.



Més del 90% dels **magmes**⁷⁹ són de composició silicatada. En funció del contingut en **silice**¹¹⁷ que presenten les roques ígnies resultants les classifiquem en: **ultramàfiques** ($\text{SiO}_2 < 45\%$), **màfiques**⁷⁸ (SiO_2 entre 45 i 52%), **intermèdies** (SiO_2 entre 52 i 63%) i **fèlsiques**⁴⁹ ($\text{SiO}_2 > 63\%$).



Els **magmes**⁷⁹ **màfics**⁷⁸ són els més abundants del nostre planeta i es generen per la fusió parcial de les roques del **mantell**⁸¹, les **peridotites**. Les roques resultants són riques en minerals **màfics**⁷⁸ (olivina i piroxè) i plagiòclasi càlcica, i les classifiquem com a **gabres** (roca plutònica) o com a **basalts** (roca volcànica). Aquests **magmes**⁷⁹ "primaris" poden evolucionar progressivament i donar lloc a **magmes**⁷⁹ cada vegada més rics en **silice**¹¹⁷. El resultat del refredament d'aquests **magmes**⁷⁹ serà la formació de roques ígnies intermèdies, com **diorites** i **andesites**, i **fèlsiques**⁴⁹, com **granits** i **riolites**.

► **Composició mineralògica de les roques ígnies en funció del contingut en sílice**¹¹⁷ (que és inversament proporcional a la temperatura).

GRANIT

ROCA ÍGNIA

>> ROCA PLUTÒNICA

>> ROCA GRANÍTICA



Identificació

Minerals essencials

Quars (Q)
Feldespat alcalí (A)
Plagiòclasi (P)

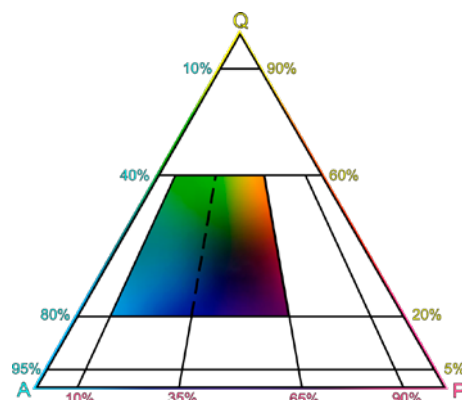
Altres components

Pot contenir també miques (moscovita i biotita) i amfibols (*hornblenda*⁶⁸)

Descripció

Roca massiva *leucocràtica*⁷³, de *textura*¹²⁵ granular, constituïda essencialment per quars (20-60 %), feldespat alcalí i plagiòclasi.

Accessòriament conté quantitats variables de *màfics*⁷⁸ (minerals foscos) com ara miques i, més rarament, amfibols.



Localitats clau a Espanya

Aquesta roca és un material molt estès a la Península Ibèrica.

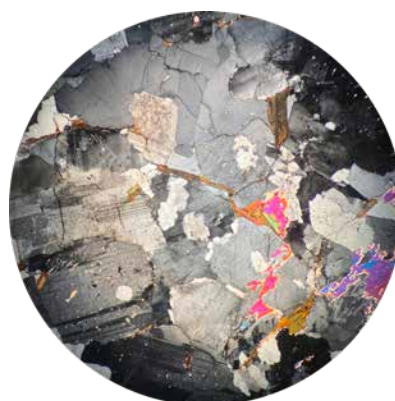
- En el Massís Ibèric, concretament a la zona de Galicia-Tras-os-Montes.
- En el Sistema Central, predominantment a la Serra de Gredos.
- A la zona nord de la Cadena Costera Catalana.



Fotografia macro



Fotografia micro



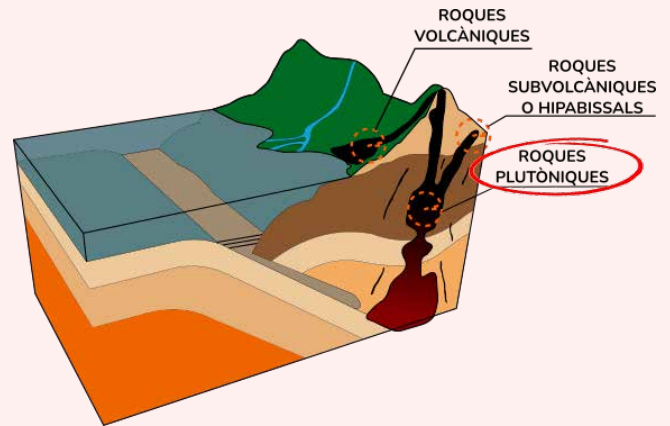
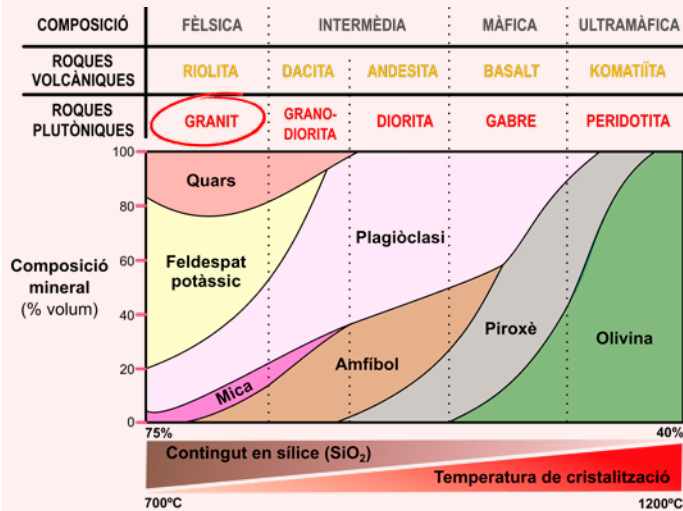


Ambient de formació

Les roques plutòniques es formen pel refredament i consolidació d'un *magma*⁷⁹ a certa profunditat. Els granits es formen a partir de la *solidificació*¹¹⁹ i *crystal·lització*²⁶ de *magmes*⁷⁹ rics en *síl·lice*¹¹⁷ (SiO₂) que es refreden

en profunditat de forma molt lenta facilitant així un major desenvolupament dels cristalls.

La diferència entre granits és deguda a les variacions en la composició del *magma*⁷⁹.



Usos de la roca

- És un material resistent a la degradació i s'ha fet servir des de les antigues civilitzacions per la seva elevada qualitat i resistència.
- Molt utilitzada en la construcció per a taulells, rajoles, façanes, paviments, entre d'altres, també en monuments, en escultures i elements decoratius.



Curiositats

- És la roca plutònica més comuna de la Terra.
- Els egipcis van construir alguns dels seus temples i obeliscs amb aquesta roca.
- El terme *granitum* de llatí va donar origen al nom "granit" al segle XVI a Itàlia.
- Els neptunistes partidaris de les idees de Werner (segle XVIII) creien que el granit era producte de *precipitació*¹⁰² d'un oceà primari.
- El granit orbicular és un tipus de granit que es caracteritza per la disposició concèntrica dels cristalls, que s'assemblen a ulls. Aquesta particularitat aporta vistositat i bellesa a la roca.

GRANIT ROSA

ROCA ÍGNIA

>> ROCA PLUTÒNICA

>> ROCA GRANÍTICA



Identificació

Minerals essencials

Quars (Q)
Feldespat alcalí (A)
Plagiòclasi (P)

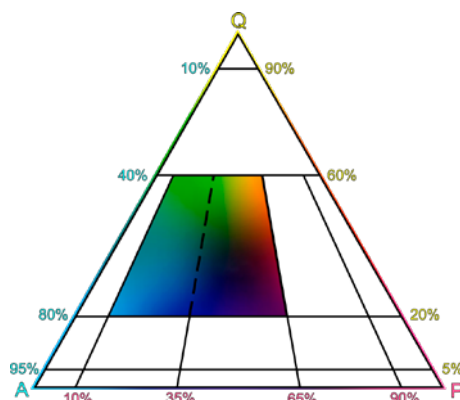
Altres components

Pot contenir també miques (moscovita i biotita) i amfibols (*hornblenda*⁶⁸).

Descripció

Roca massiva de *textura*¹²⁵ granular amb cristalls de mineral visibles a simple vista. Constituïda essencialment per quars (20-60 %), feldespat alcalí i plagiòclasi. Accessòriament conté quantitats variables de *màfics*⁷⁸ (minerals foscos) com ara amfibols i miques.

El granit rosa es caracteritza pels cristalls de feldespat potàssic de tonalitat rosada, la plagiòclasi és de color blanc i els de quars grisos amb una lluisor vítria.



Localitats clau a Espanya

Aquesta roca és un material molt estès a la Península Ibèrica.

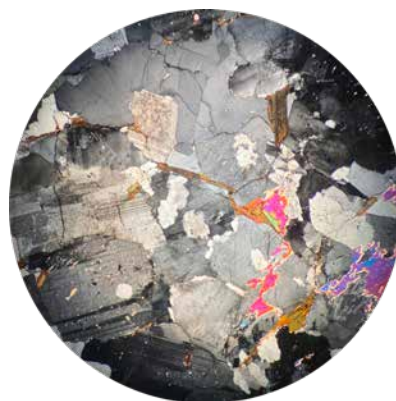
- Al Massís Ibèric, concretament a la zona de Galicia-Tras-os-Montes. A Pontevedra es localitza la pedrera del granit rosa de Porriño, àmpliament conegut a la península.
- Al Sistema Central, predominantment a la Serra de Gredos.
- A la zona nord de la Cadena Costera Catalana.



Fotografia macro



Fotografia micro



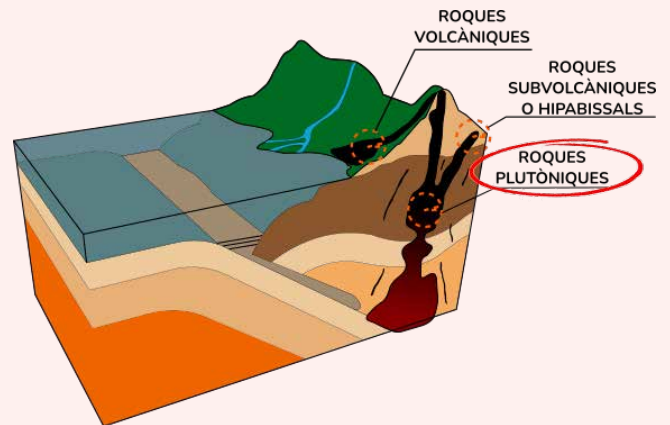
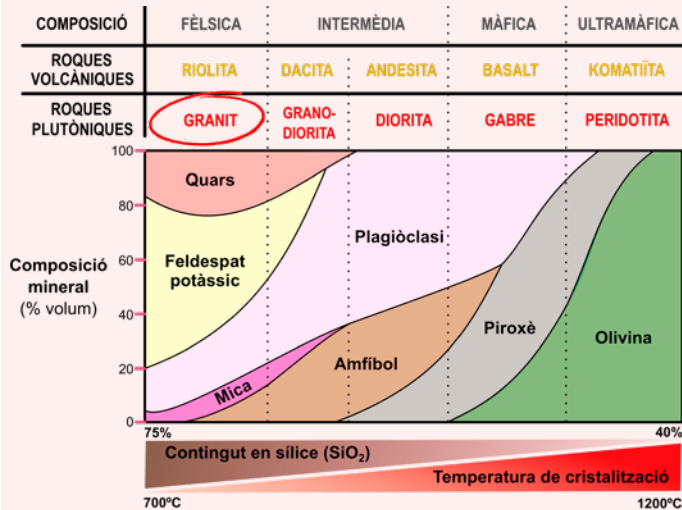


Ambient de formació

Les roques plutòniques es formen pel refredament i consolidació d'un *magma*⁷⁹ a certa profunditat.

Els granits es formen a partir de la *solidificació*¹¹⁹ i *crystal·lització*²⁶ de *magmes*⁷⁹ rics

en *silice*¹¹⁷ (SiO₂) que es refreden en profunditat de forma molt lenta facilitant així un major desenvolupament dels cristalls. La diferència entre granits és deguda a les variacions en la composició del *magma*⁷⁹.



Usos de la roca

- És un material molt resistent a la degradació i s'ha fet servir des de les antigues civilitzacions per la seva elevada qualitat i resistència.
- Molt utilitzada en la construcció per a taulells, rajoles, façanes, paviments, entre altres, també en monuments, en escultures i elements decoratius.



Curiositats

- És la roca plutònica més comú de la Terra.
- Els egipcis van construir alguns dels seus temples i obeliscs amb aquesta roca.
- El nom es va posar al segle XVI a Itàlia a partir de la paraula llatina *granitum*.
- Els neptunistes partidaris de les idees de Werner (segle XVIII) creien que el granit era producte de *precipitació*¹⁰² d'un oceà primari.
- El granit rapakivi té els cristalls rosats de feldespat potàssic envoltats per plagiòclasi de color clar. Aquesta roca decorativa s'ha fet servir, per exemple, per a la construcció de la Columna Alexandrina de Sant Petersburg (Rússia) o la font dels "Cavalls d'Helios" a Londres.

GRANIT DE FELDESPAT ALCALÍ

ROCA ÍGNIA

>> ROCA PLUTÒNICA

>> ROCA GRANÍTICA



Identificació

Minerals essencials

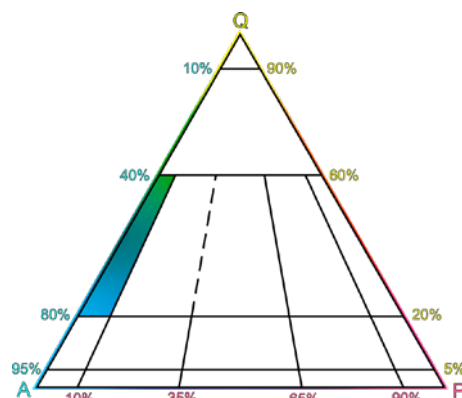
Quars (Q)
Feldespat alcalí (A)
Plagiòclasi (P)

Altres components

Pot contenir també amfibols i miques en una proporció menor que el granit *sensu stricto*.

Descripció

Roca massiva de *textura*¹²⁵ granular amb cristalls de mineral visibles a simple vista. Constituïda essencialment per feldespat alcalí (40-80 %) i quars (20-60 %), la plagiòclasi representa menys del 10 %. El color predominant de la roca és de rosat a vermellós, color del feldespat potàssic, mentre que els cristalls de quars són d'un color grisenc i una lluïssor vítria. El contingut en minerals foscos (piroxens, amfibols i miques) es inferior al 35 % i per això es considera una roca *leucocràtica*⁷³.



Localitats clau a Espanya

És una roca molt estesa a la Península Ibèrica. Alguns dels afloraments més destacats són:

- El Complex de Barcarrota, Badajoz.
- El Massís d'El Berrocal, Serra de Gredos, Toledo.
- Les cúpules granítiques de la província de Càceres.



Fotografia macro



Fotografia micro

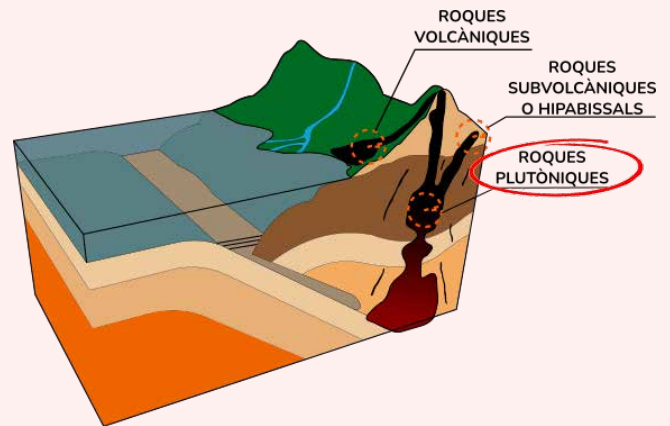
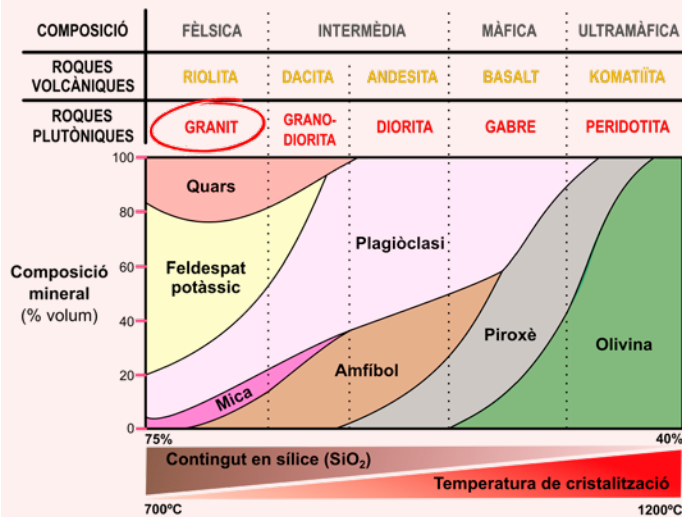




Ambient de formació

Les roques plutòniques es formen pel refredament i consolidació d'un *magma*⁷⁹ a una certa profunditat. Els granits de feldespat alcalí es formen a partir de la *solidificació*¹¹⁹ i *crystal·lització*²⁶ de *magmes*⁷⁹ rics en gasos, que es

refreden en profunditat de forma molt lenta facilitant així un major desenvolupament dels cristalls. Aquest tipus de granits es troben en les zones laterals i superiors dels *complexos granítics*²¹.



Usos de la roca

- S'utilitza en la indústria de la construcció com a pedra de fàbrica. En interiors s'empra en taulells, rajoles, escales, *àrids*⁷ decoratius, etc. En exteriors s'empra com a pedra de construcció, com a revestiment de pedra, en ponts, entre altres usos.
- En l'antiguitat s'utilitzava aquesta roca per al desenvolupament d'artefactes, monuments, escultures i petites figures.



Curiositats

- Material molt resistent i preuat per les antigues civilitzacions.
- Els egipcis van construir alguns dels seus temples i obeliscs amb aquesta roca.
- L'edifici més gran del món fet de granit és el Monestir de San Lorenzo de El Escorial, Madrid, Espanya. L'abundància del granit es deu a la presència de pedreres d'aquesta roca en les proximitats. Aquest edifici està compost per diferents tipus de granit, entre els quals destaca el granit de feldespat alcalí.

SIENITA

ROCA ÍGNIA

>> ROCA PLUTÒNICA

>> ROCA SIENÍTICA



Identificació

Minerals essencials

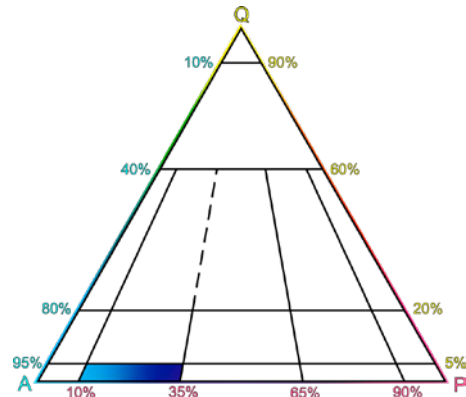
Feldespat alcalí (A)
Plagiòclasi (P)

Altres components

Pot contenir quars, *feldespatoides*⁴⁸, *nefelina*⁹³, olivina, piroxè, amfibols i miques.

Descripció

Roca massiva de *textura*¹²⁵ granular amb cristalls de mineral visibles a simple vista. Formada majoritàriament per feldespat alcalí (65-90 %), mineral responsable del color gris o rosat a vermellós de la roca. La plagiòclasi és el segon mineral més abundant (10-35 %), mentre que el quars o els *feldespatoides*⁴⁸ es troben per sota del 5 i 10 %, respectivament. El contingut en minerals foscos (piroxens, amfibols i miques) és inferior al 35 % i per tant es considera una roca *leucocràtica*⁷³.



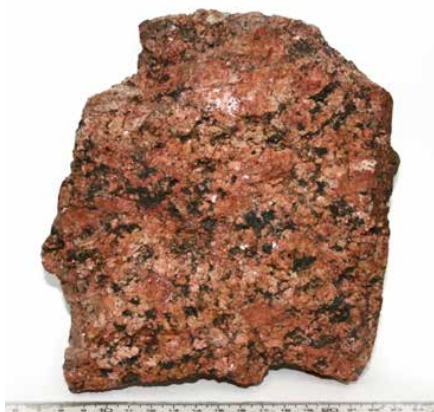
Localitats clau a Espanya

No és una roca plutònica comuna i els jaciments més destacats es troben a la Península Escandinava, els Alps o la Selva Negra, p.e. A Espanya es poden trobar puntualment:

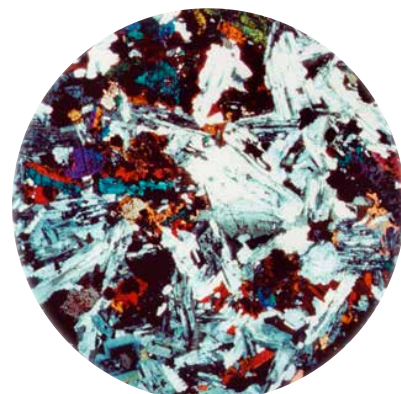
- A les Illes Canàries, destacant la seva presència al complex basal de Fuerteventura.
- A la província d'Àvila, en els dics de sienita de Las Fuentes i de San Bartolomé de los Pinares.



Fotografia macro



Fotografia micro

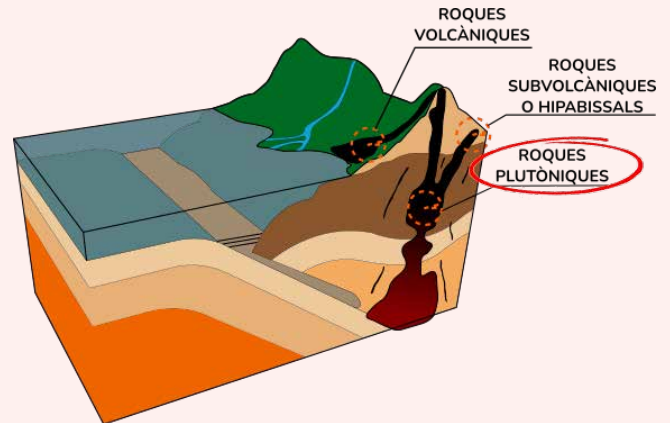
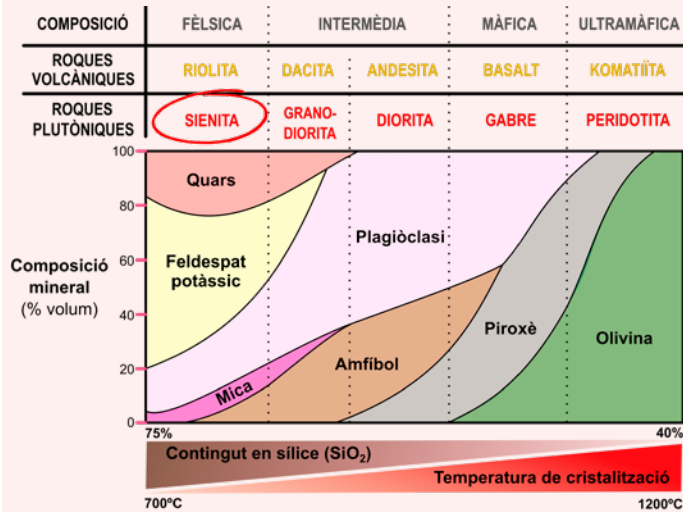




Ambient de formació

Les roques plutòniques es formen pel refredament i consolidació d'un *magma*⁷⁹ a una certa profunditat. La sienita és una roca molt semblant a un granit, però amb molt poca

proporció de quars. Per tant, es formen a partir de *magmes*⁷⁹ amb una proporció de *silice*¹¹⁷ (SiO₂) menor que els *magmes*⁷⁹ granítics.



Usos de la roca

- S'utilitza en la indústria de la construcció, per realitzar monuments i escultures des de les antigues civilitzacions fins avui, per la seva gran resistència a la degradació.
- Al ser una roca rica en feldespat, s'empra en la fabricació de vidre i ceràmica. També s'utilitza en la creació de pigments.



Curiositats

- El nom prové d'un jaciment de la localitat egípcia de Syena. Curiosament segons la classificació actual la roca egípcia que li va donar nom es considera un granit.

GRANODIORITA

ROCA ÍGNIA

>> ROCA PLUTÒNICA

>> ROCA GRANÍTICA



Identificació

Minerals essencials

Quars (Q)
Plagiòclasi (P)
Feldespat alcalí (A)

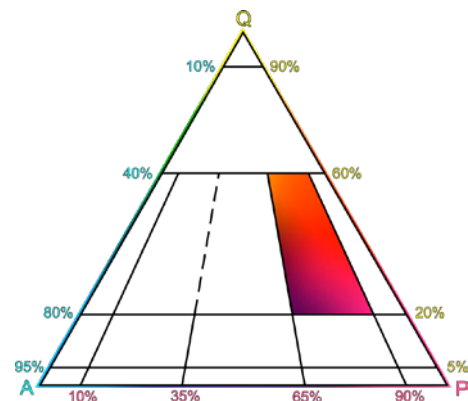
Altres components

Acostuma a contenir biotita, amfibols i piroxens, como a minerals accessoris.

Descripció

Roca massiva de *textura*¹²⁵ granular amb cristalls de minerals visibles a simple vista. La grandària dels cristalls és bastant variable entre 2 i 30 mm.

Està constituïda per quars (20-60 %) i aproximadament amb el doble de plagiòclasi que de feldespat alcalí. Té una marcada presència de minerals *màfics*⁷⁸ (foscos).



Localitats clau a Espanya

- Al batòlit de Los Pedroches (Còrdova).
- A Garlitos (Badajoz).
- A la zona de Fontanosa (Almadén-Ciudad Real).
- Al complex de la Peña Negra (Àvila).



Fotografia macro



Fotografia micro

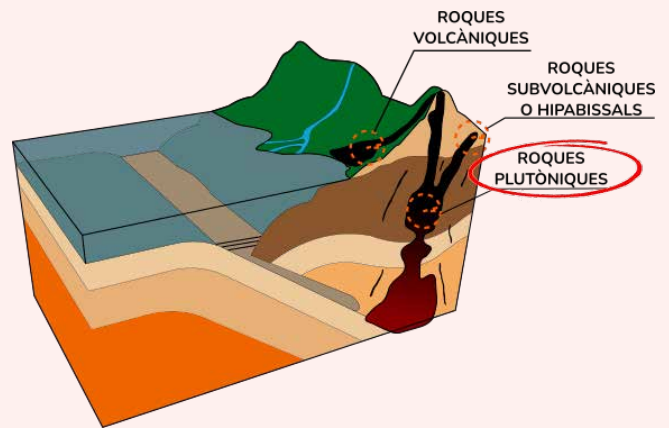
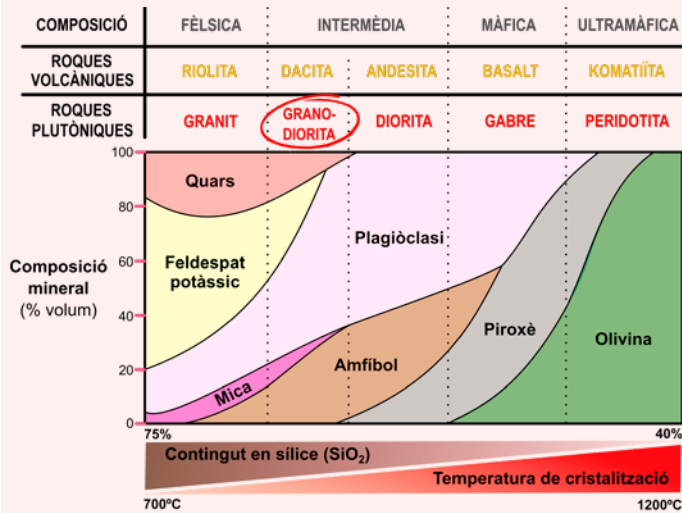




Ambient de formació

Les roques plutòniques es formen pel refredament i consolidació d'un *magma*⁷⁹ a una certa profunditat. Les granodiorites es formen a partir de la *solidificació*¹¹⁹ i *crystal·lització*²⁶ de *magmes*⁷⁹ que en profunditat són rics en aigua,

presenten *silice*¹¹⁷ i tenen el doble de plagiòclasi que de feldespat alcalí. S'acostumen a localitzar en zones *d'orogènia*⁹⁶, on s'ha produït una deformació i fracturació de l'*escorça terrestre*⁴².



Usos de la roca

- És un material molt resistent a la degradació i s'ha emprat des de les antigues civilitzacions fins avui per a construccions, sòcols, monuments, escultures...
- En la construcció també s'utilitza triturada i barrejada amb altres productes per obtenir una major duresa.



Curiositats

- A causa de la similitud amb el granit, s'acostuma a confondre amb aquest.
- Era una roca molt preuada entre les antigues civilitzacions, utilitzada principalment per a la construcció de temples i monuments.
- La Pedra Rosetta, actualment exposada a la Biblioteca del Rei del Museu Britànic, està confeccionada per una varietat de granodiorita.

ANORTOSITA

ROCA ÍGNIA

>> ROCA PLUTÒNICA

>> ROCA ANORTOSÍTICA



Identificació

Minerals essencials

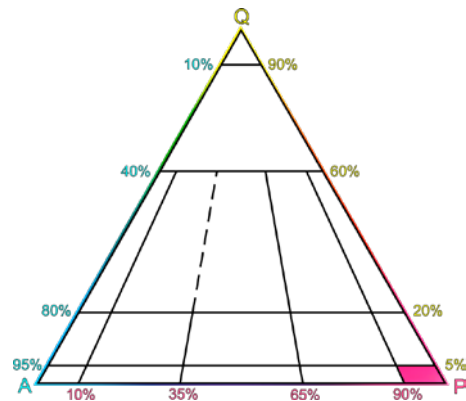
Plagiòclasi (P)

Altres components

Pot contenir petites quantitats de piroxè, amfíbols, miques i quars.

Descripció

Roca massiva granular amb cristalls de mineral visibles a simple vista. Constituïda per més d'un 90 % de plagiòclasi (feldespat principalment càlcic) que li dona una coloració blanquinosa o grisenca. *Leucocràtica*⁷³, és a dir té una baixa presència de minerals foscos (menys del 10 %). Sol estar associada a altres roques ígnies com els gabres i les diorites, roques plutòniques on la plagiòclasi també és el mineral essencial, formats a partir de *magmes*⁷⁹ similars.

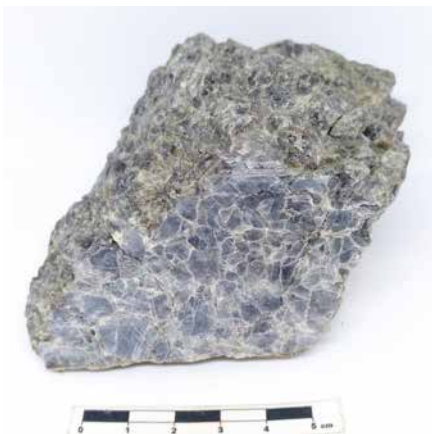


Localitats clau a Espanya

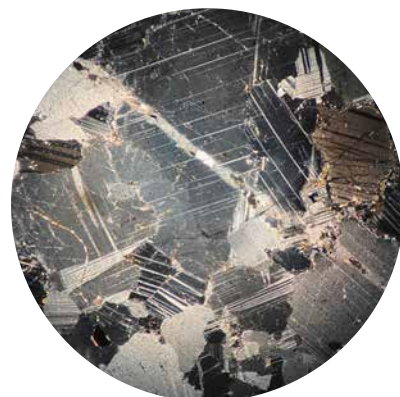
- A la regió d'Ossa-Morena (Massís Ibèric).
- A la regió Sudportuguesa (Massís Ibèric).



Fotografia macro



Fotografia micro

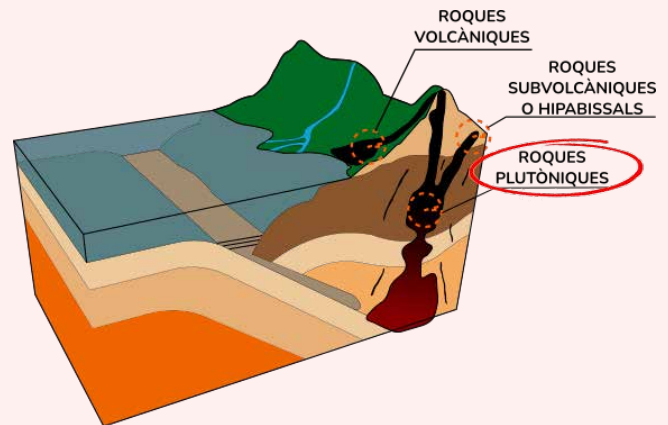
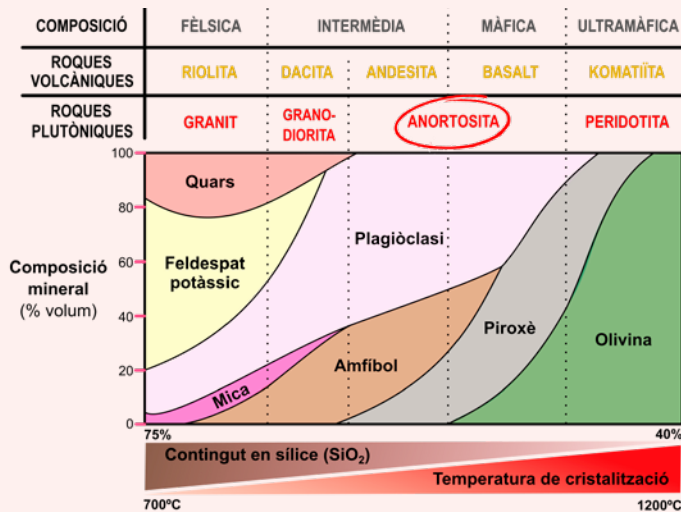




Ambient de formació

Les roques plutòniques es formen pel refredament i consolidació d'un *magma*⁷⁹ a una certa profunditat. Les anortosites es formen a partir de la *solidificació*¹¹⁹ i *crystal·lització*²⁶ de *magmes*⁷⁹ rics en plagiòclasi en profunditat. Estan constituïdes per minerals

crystal·litzats i amb *textures*¹²⁵ relativament homogènies. Se solen trobar en zones d'*orogènia*⁹⁶, on s'ha produït una deformació i fracturació de l'*escorça terrestre*⁴². Acostumen a crystal·litzar de forma estratificada a gran profunditat.



Usos de la roca

- Molt utilitzada en l'arquitectura, tant en la decoració d'interiors, com en exteriors com a pedra de construcció, revestiment i decoració.
- També s'utilitza a nivell industrial com a pedra de fàbrica, per la fabricació del ciment i per les carreteres.
- A l'antiguitat aquesta roca s'utilitzava per a la creació d'estris i escultures decoratives.
- Les anortosites amb plagiòclasi de la varietat *labradorita*⁷¹ són molt preuades en construcció i en joieria.



Curiositats

- El nom d'anortosita prové de la paraula "anortosa", una antiga denominació utilitzada per la plagiòclasi.
- És una roca molt abundant a la Lluna. Les zones clares de la superfície lunar, anomenades "highlands", corresponen a camps d'anortosita que estan àmpliament estudiats.
- Són material font de *ilmenita*⁶⁹ (un òxid de titani) i alumini.
- Són roques utilitzades per investigar els meteorits.

GABRE

ROCA ÍGNIA

>> ROCA PLUTÒNICA

>> ROCA GABROICA



Identificació

Minerals essencials

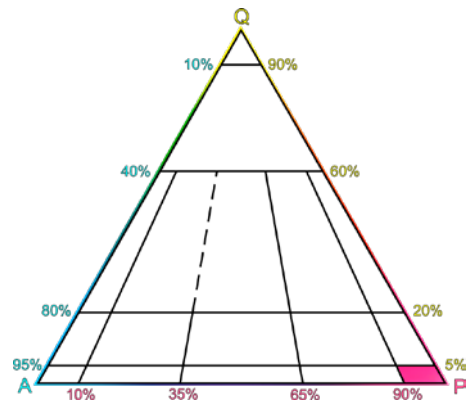
Plagiòclasi (P)
Piroxè

Altres components

Acostuma a contenir petites quantitats de quars, olivina, amfibols, *magnetita*⁸⁰, *apatita*⁶, *ilmenita*⁶⁹ i òxids de ferro.

Descripció

Roca ígnia plutònica massiva i de *textures*¹²⁵ granulada composta per més del 90 % de plagiòclasi càlcica. És una roca *melanocràtica*⁸⁴, és a dir, rica en minerals foscos (amfibol, piroxè i olivina). Els gabres reben diverses nomenclatures en funció dels minerals que els componen.



Localitats clau a Espanya

Hi ha diversos jaciments de gabres repartits per la Península Ibèrica:

- El complex subvolcànic Barcarrota, Badajoz.
- L'ofiolita de Careón, Galícia.
- El batòlit de la Sierra Norte, Sevilla.



Fotografia macro



Fotografia micro



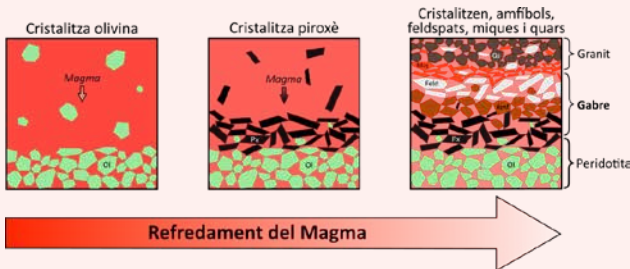


Ambient de formació

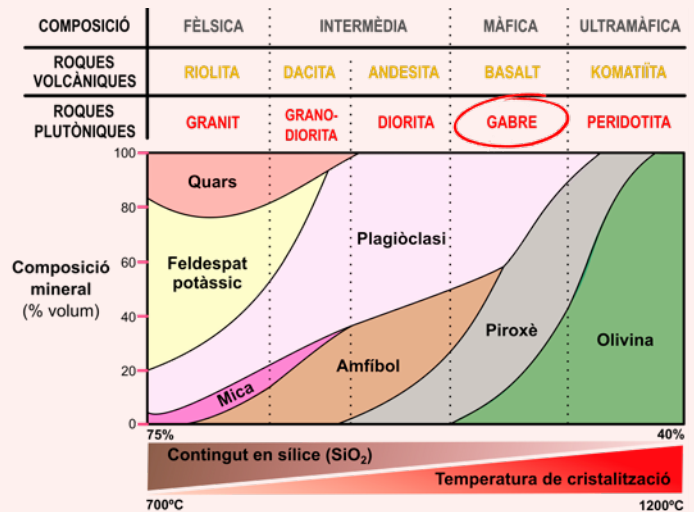
Les roques plutòniques es formen pel refredament i consolidació d'un *magma*⁷⁹ a una certa profunditat.

El gabre és la roca plutònica equivalent al basalt, encara que la seva mineralogia és molt més variable.

Aquesta roca pot trobar-se en diversos ambients tectònics com en rifts oceànics, *zones de subducció*¹³⁵, rifts continentals i illes oceàniques. El gabre es forma per la *crystal·lització*²⁶ de minerals de ferro i magnesi i plagiòclasi en la cambra magmàtica.



► *Model teòric*



Usos de la roca

- El gabre s'acostuma a comercialitzar com a material de construcció, algunes vegades sota el nom de granit negre.
- Sol utilitzar-se en la creació de rajoles, llambordes, per al revestiment d'edificis i com a llast en carreteres.
- També s'utilitza amb propòsits ornamentals pel seu atractiu i facilitat de poliment.
- A més, solen estar associats amb metalls rars com el níquel, el crom, el platí o el vanadi, per la qual cosa són de gran interès econòmic.



Curiositats

- La paraula gabre prové del italià *gabbro*, nom que rep una vila situada a la Toscana.
- El gabre és una roca que pot contenir mineralitzacions de níquel, crom i platí. També existeixen mineralitzacions de vanadi associades a aquesta roca.

PERIDOTITA

ROCA ÍGNIA

>> ROCA PLUTÒNICA

>> ROCA ULTRAMÀFICA



Identificació

Minerals essencials

Olivina
Piroxè

Altres components

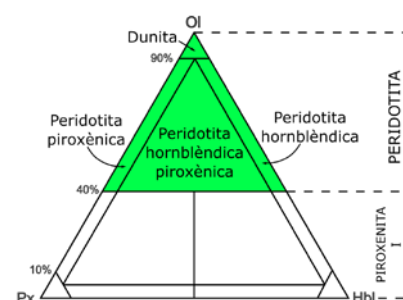
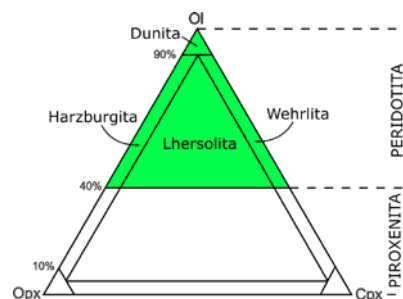
Pot contenir amfibòls, biotita, *granat*⁶⁴, *espinella*⁴³, *cromita*²⁷, *magnetita*⁸⁰ i també alguns sulfurs.

Descripció

Roca *melanocràtica*⁸⁴, densa, de *textura*¹²⁵ granular, amb minerals visibles a simple vista.

Es caracteritza per contenir més d'un 90% de minerals *màfics*⁷⁸ (foscos) i està formada majoritàriament per olivina (més del 50% de la roca) i també per piroxè i/o amfibòls.

El color de la roca ve donat per l'olivina i, per tant, es caracteritza per ser de tonalitats verdoses. Com l'olivina és un mineral inestable en superfície, és una roca que s'altera fàcilment.



Localitats clau a Espanya

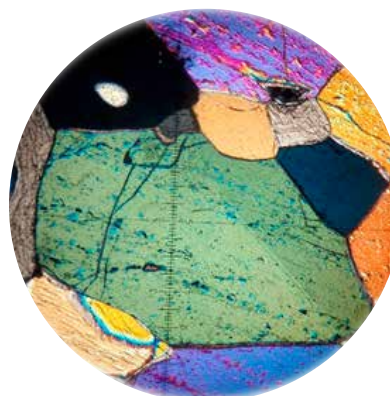
- A la zona de Cabo Ortegal, Galícia.
- A la Serranía de Ronda, Màlaga, Andalusia.
- Al Camp Volcànic de Calatrava i al Camp Volcànic Català, com a *xenòlits*¹³³.



Fotografia macro



Fotografia micro

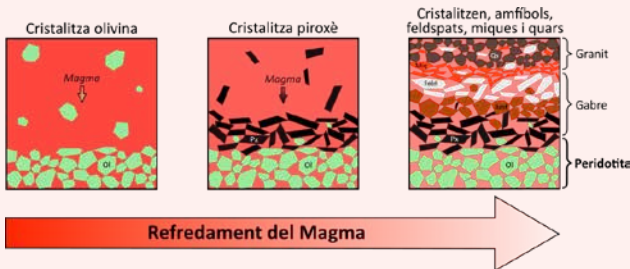




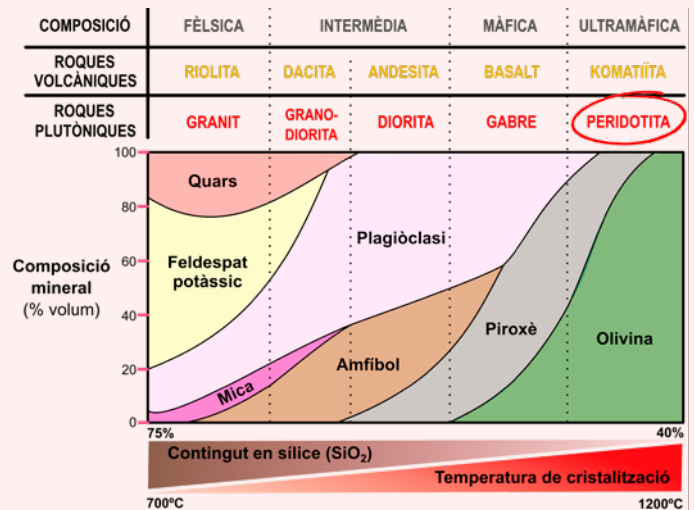
Ambient de formació

Les roques plutòniques es formen pel refredament i consolidació d'un **magma**⁷⁹ a una certa profunditat. Les peridotites són les principals roques que formen el **mantell**⁸¹ i es poden trobar en la superfície generalment en massissos tectònics (en ofiolites) o en for-

ma de **xenòlits**¹³³ **mantèllics**⁸². La fusió de les peridotites és la que dona lloc a la formació de **magmes**⁷⁹ **màfics**⁷⁸ (magmes primaris). Les peridotites es poden formar per la **precipitació**¹⁰² i acumulació d'olivina i piroxè en cambres magmàtiques.



► **Model teòric**



Usos de la roca

- S'exploten perquè són roques molt riques en magnesi i ferro al estar formades per olivina.
- La indústria de la construcció emprà l'olivina en estructures metàl·liques d'acer inoxidable i com a producte abrasiu.
- La peridotita es relaciona amb jaciments de **chromita**²⁷, platí i altres metalls de grup del platí (PGE).
- La dunita (peridotita amb més d'un 90 % d'olivina) té usos ornamentals i en joieria.



Curiositats

- El nom de peridotita prové del francès "peridote", nom que rep l'olivina.
- Quan el contingut en olivina és superior al 90 % es subclassefica com a dunita. El nom de dunita es deu a la seva presència a la Dun Mountain, Richmond Range, Nova Zelanda.
- Aquestes roques s'estan començant a utilitzar com a captadores de CO₂ per intentar mitigar en part el canvi climàtic global a través de la **meteorització**⁸⁷ química accelerada. Aquesta propietat implica que part de la seva extracció en les pedreres sigui per al desenvolupament de roques fines que reaccionin amb el diòxid de carboni atmosfèric.

PÒRFIR

ROCA ÍGNIA

- >> ROCA SUBVOLCÀNICA
- >> ROCA PORFÍRICA¹²⁵



Identificació

La mineralogia dependrà de la composició del pòrfir. Per exemple, un pòrfir granític tindrà els minerals essencials d'un granit, i un pòrfir diorític, els mateixos que una diorita. En general podem considerar:

Minerals essencials

Quars
Feldespat alcalí
Plagiòclasi

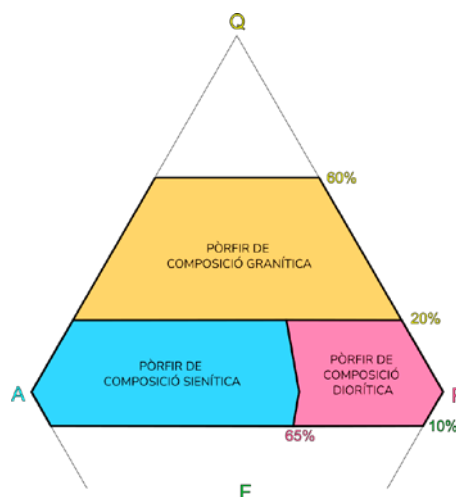
Altres components

Moscovita, biotita, amfíbols (predominantment *hornblenda*⁶⁸) i piroxens.

Descripció

La denominació de pòrfir indica que és una roca subvolcànica o hipabissal amb *textura porfírica*¹²⁵.

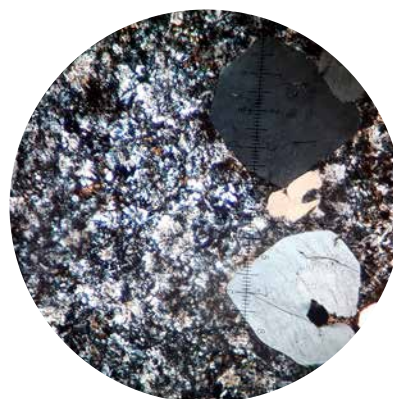
Per tant es tracta d'una roca massiva que presenta una *textura*¹²⁵ constituïda per *fenocristalls*⁵⁰ dispersos en una *matriu*⁸³ microgranular, *afanítica*¹²⁵ (de gra fi) o *vítria*¹²⁵. La coloració dependrà en la seva major part dels minerals de la *matriu*⁸³. Depenent de la composició del pòrfir, aquest rep el nom del seu homòleg plutònic o volcànic, és a dir, un pòrfir amb una composició granítica **08 IP - RG - Gb** **09 IP - RG - Gr** **10 IP - RG - GA** es denominarà pòrfir granític, o en el cas de tenir composició sienítica **11 IP - RS - S** es denominarà pòrfir sienític.



Fotografia macro



Fotografia micro



Localitats clau a Espanya

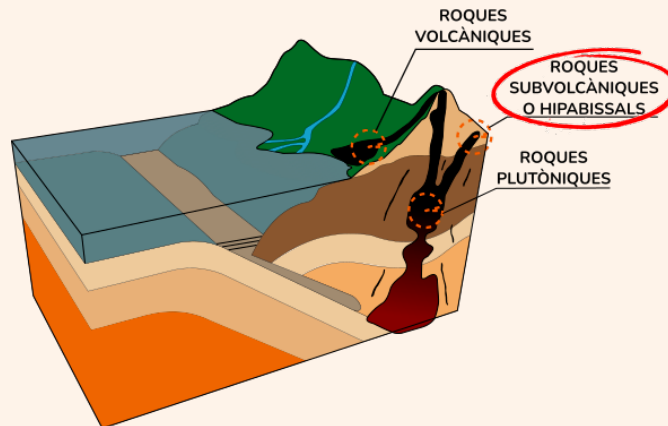
- Al Massís Ibèric.
- A la Costa Brava, Girona, Catalunya.



Ambient de formació

És una roca formada a partir de la *solidificació*¹¹⁹ d'un *magma*⁷⁹ en dues fases de *crystallització*²⁶. El procés s'inicia quan un *magma*⁷⁹ ascendeix a través de fractures cap a la superfície. Durant el trajecte es produeix un refredament en dos estadis ben diferenciats. Primer esdevé una *crystallització*²⁶ lenta que

permet el creixement dels *fenocristalls*⁵⁰ i, posteriorment, el refredament és més ràpid produint una *matriu*⁸³ *microcristalina*⁸⁸ o *víttria*¹²⁵. Els pòrfirs acostumen a estar relacionats amb regions amb presència abundant de magmatisme freqüentment associat a marges de *plaques convergents*¹⁰⁰.



Usos de la roca

- El seu ús es remunta al bressol d'algunes de les civilitzacions més antigues d'occident (egipcis, romans i assiri-babilònics).
- Emprat en l'elaboració de molts monuments conservats avui en dia.
- Actualment s'utilitzen per a la decoració de columnes, façanes, llambordes, pavimentació de carrers i en *àrids*⁷ per a formigons.



Curiositats

- El nom de pòfir ve de la paraula llatina *porphyra* que significa porpra i això és degut al color que solen tenir alguns d'ells.
- En l'antiguitat, era considerat un dels materials més durs i resistents que es coneixien, i era molt preuat pel seu color i bellesa.
- L'ús d'aquesta roca va ser un símbol de riquesa i poder solament utilitzat per emperadors, la reialesa i l'alta noblesa.
- No s'ha de confondre el pòfir amb la *textura porfírica*¹²⁵. El pòfir marca un origen de formació i la *textura porfírica*¹²⁵ és un aspecte visual de la roca que pot presentar-se en qualsevol tipus de roca ígnia.

BASALT

ROCA ÍGNIA
>> ROCA VOLCÀNICA
>> LAVA



Identificació

Minerals essencials

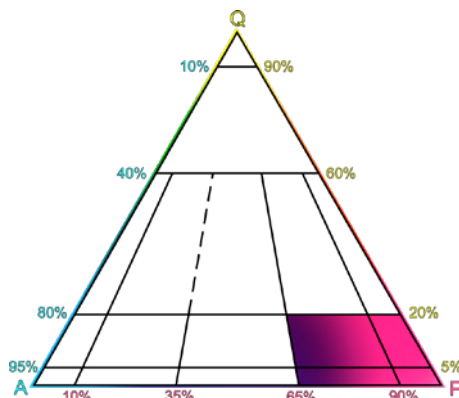
Plagiòclasi (P)
Piroxè

Altres components

Olivina, amfíbol, biotita, *magnetita*⁸⁰, *ilmenita*⁶⁹, feldespat alcalí i quars.

Descripció

Roca de color gris a negre quan està fresca, *microcristalina*⁸⁸, massiva i rugosa al tacte. Pot contenir cristalls visibles (*fenocristalls*⁵⁰) d'olivina (verds) i piroxè (negres). Les bombolles generades durant la *desgasificació*²⁸ en el procés de *solidificació*¹¹⁹ poden provocar la formació de forats en la roca (*vesícules*¹²⁹), que poden quedar-se buits o estar emplenats per altres minerals de formació secundària.

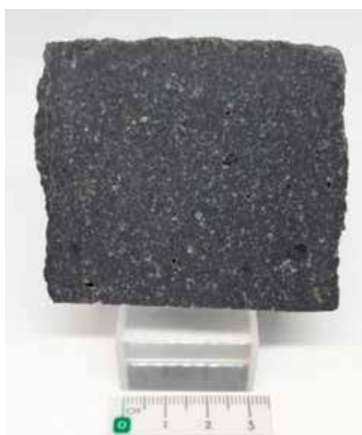


Localitats clau a Espanya

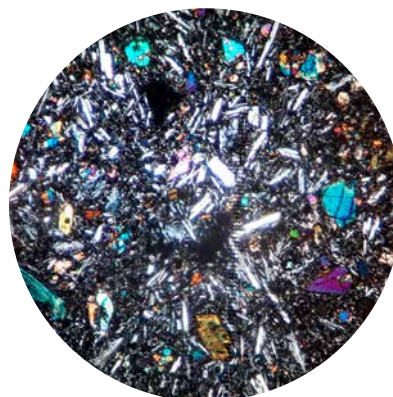
- A la Zona Volcànica de la Garrotxa (Girona).
- A les Illes Canàries.
- A la Mina d'Errigoiti (Biscaia).



Fotografia macro



Fotografia micro

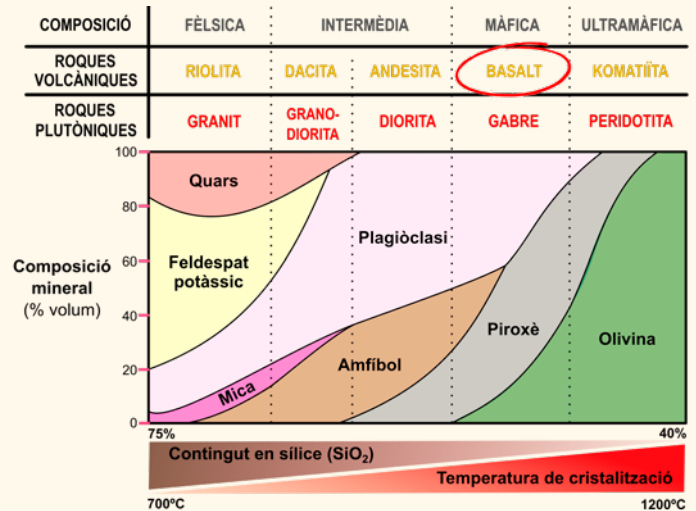
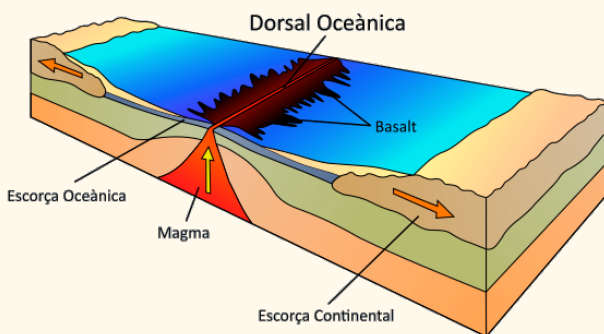




Ambient de formació

Els basalts es formen tant en vores divergents de plaques tectòniques, com les **dorsals oceàniques**³⁶, com en **punts calents**¹⁰³, ja siguin oceànics o continentals. El basalt es forma quan un **magma**⁷⁹ **màfic**⁷⁸ (amb un baix contingut en SiO₂) que prové de la fusió de les roques de la part superior del **mantell**⁸¹, a pocs quilò-

metres de profunditat, surt a la superfície terrestre a una temperatura que va entre 1100°C i 1250°C i es refreda ràpidament. Aquest **magma**⁷⁹ genera piroclastos i colades de lava que recorren grans distàncies i poden arribar a tenir un gruix de desenes de metres, que en refredar-se esdevindran basalt.



Usos de la roca

- Com a **àrid**⁷ per a les vies de comunicació (asfaltat de carreteres i ferrocarrils).
- Per la fabricació de formigons lleugers i com a aïllant.
- Com a roca per a paviments (rajoles) o per a monuments.
- Ús decoratiu en jardins en forma de rocalles.
- Des de l'antiguitat fins avui s'utilitzen les pedres calentes de basalt ben polides i arrodonides per fer massatges



Curiositats

- El basalt és una de les roques que més abunden en l'**escorça terrestre**⁴².
- Poden generar un paisatge molt característic format per grans columnes de forma hexagonal que són el producte del refredament ràpid del **magma**⁷⁹.
- Hi ha una llegenda que diu que les grans roques de basalt entre Escòcia i Irlanda servien perquè els gegants creuessin, i d'aquí li ve el nom de la Calçada dels Gegants.
- En l'antiguitat se li atribuïen propietats màgiques, i donava sort i prosperitat a qui el trobava i podia trencar-lo.

LAVA CORDADA

ROCA ÍGNIA

>> ROCA VOLCÀNICA

>> LAVA



Identificació

Minerals essencials

Plagiòclasi càlcica
Piroxè
Amfíbol
Olivina

Altres components

Biotita, *magnetita*⁸⁰, *ilmenita*⁶⁹, feldespat alcalí i quars.

Descripció

Roca de composició generalment basàltica, fosca, amarronada, de gra fi i de *textura afanítica*¹²⁵. Estructura cordada i molt porosa, amb *vesícules*¹²⁹ elongades de diferents mesures. El seu interior és fosc (composició *màfica*⁷⁸) i el seu exterior rogenc (alteració per òxids de ferro).



Localitats clau a Espanya

- A les Illes Canàries: Laves cordades del Parc Nacional de Timanfaya (Lanzarote, Las Palmas) i Lajial de La Restinga (El Hierro, Santa Cruz de Tenerife).
- En el Bosc de Tosca, al Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa (Girona).



Fotografia macro

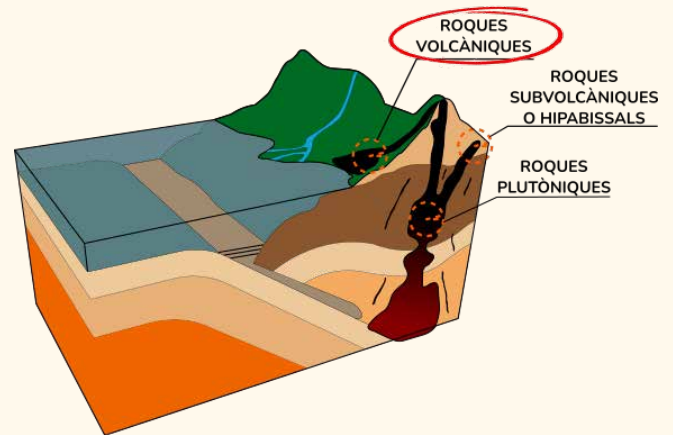




Ambient de formació

Els basalts es formen tant en vores divergents de plaques tectòniques, com les *dorsals oceàniques*³⁶, com en *punts calents*¹⁰³, ja siguin oceànics o continentals. El basalt es forma quan un *magma*⁷⁹ *màfic*⁷⁸ (amb un baix contingut en SiO₂) que prové de la fusió de les roques de la part superior del *mantell*⁸¹, a

pocs quilòmetres de profunditat, surt a la superfície terrestre a una temperatura que varia entre 1100°C i 1250°C i es refreda ràpidament. Les colades de lava, amb una baixa *viscositat*¹³² del *magma*⁷⁹, avancen com una sèrie de petites ones i dits creant les estructures cordades característiques.



Usos de la roca

- Aquestes roques són un reclam turístic molt important a causa de les seves espectaculars estructures i formacions. A Espanya es troben dins d'espais naturals protegits.
- També és important el seu ús científic i didàctic.



Curiositats

- La lava cordada rep aquest nom perquè té una aparença trenada i retorçada com una corda.
- També es coneixen com laves *pahoehoe* del hawaià *pāhoehoe* que significa suau.

RIOLITA

ROCA ÍGNIA

>> ROCA VOLCÀNICA

>> LAVA



Identificació

Minerals essencials

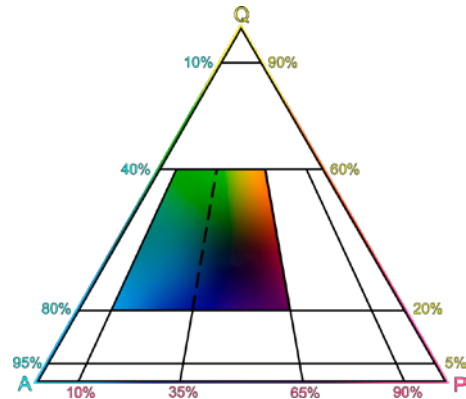
Quars (Q)
Feldespat alcalí (A)
Plagiòclasi sòdica (P)

Altres components

*Oligòclasi*⁹⁵, biotita, moscovita, amfíbol, piroxè, entre d'altres.

Descripció

Roca massiva habitualment de color clar (*fèlsica*⁴⁹). Segons la seva composició mineral pot presentar tons rosats, grocs, grisencs i fins i tot verdosos. Presenta una *textura afanítica*¹²⁵, és a dir, que els cristalls no s'aprecien a simple vista (inferiors a 1 mm) i s'observen mitjançant les làmines primes. Si conté *fenocristalls*⁵⁰ dins una *matriu*⁸³ *vítrea*¹²⁵ o *microcristalina*⁸⁸, tindrà una *textura porfírica*¹²⁵.



Localitats clau a Espanya

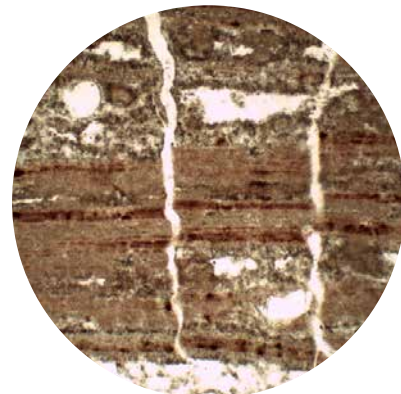
- A Catalunya podem trobar-ne a Gréixer (Berguedà, Barcelona) i a Aguiró, La Torre de Cabdella (Pallars Jussà, Lleida).
- A les Illes Canàries: La Aldea de San Nicolás (Gran Canaria, Las Palmas).
- A la zona de Cabo de Gata (Almería).



Fotografia macro



Fotografia micro



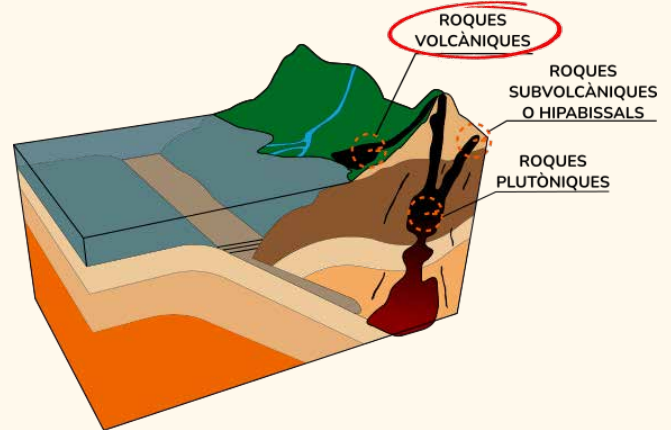
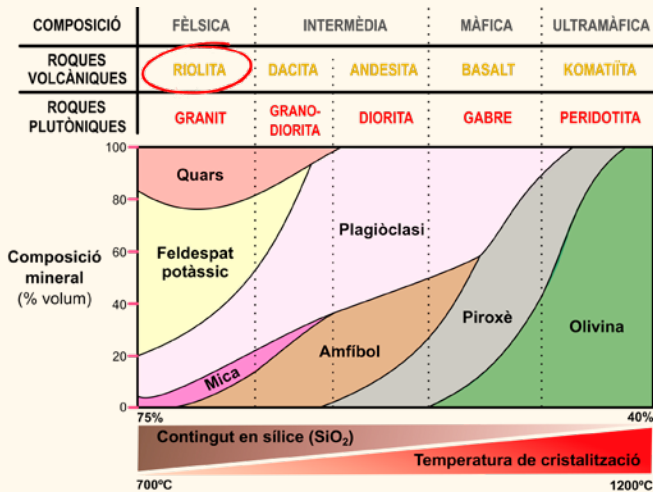


Ambient de formació

Les riolites es formen quan un *magma*⁷⁹ *fèlsic*⁴⁹, amb un alt contingut en *silíce*¹¹⁷ (més d'un 63% de SiO₂), surt a la superfície terrestre causa d'una *erupció volcànica*⁴¹. Les temperatures d'aquests *magmes*⁷⁹ són d'uns 700-850 °C. Si l'erupció és *efusiva*³⁹ la lava, poc fluida i molt *viscosa*¹³¹, es refreda ràpidament

sense recórrer grans distàncies. Si l'erupció és *explosiva*⁴⁰ dona lloc a piroclasts.

Quan el refredament és molt ràpid i no ha donat temps a que es formin grans cristalls, la textura resultant és *afanítica*¹²⁵. Si presenta *fenocristalls*⁵⁰, aleshores la seva textura s'anomena *porfírica*¹²⁵.



Usos de la roca

- En l'antiguitat aquesta roca va ser utilitzada per elaborar ganivets i puntes de fletxa.
- En l'actualitat, no acostuma a utilitzar-se en el camp de la construcció, però a vegades serveix per emplenar i pavimentar les vies de comunicació. En el camp de l'arquitectura s'utilitza per a dissenys urbans i decoració, i per al recobriments d'edificis i escultures.
- En orfèbreria és bastant considerada ja que, en moltes ocasions, presenta en les seves cavitats (formades en alliberar els gasos quan es refreden) diferents pedres precioses.



Curiositats

- Moltes pedres precioses com el jaspi, el topazi, l'àgata, l'òpal o el beril vermell es troben en les riolites.
- En les roques ígnies plutòniques, la roca equivalent segons la composició mineralògica és el granit.
- Les riolites solidificades en estat vitri es poden anomenar obsidians **20 IV - RL - O**
- Les riolites piroclàstiques, molt poroses i de llússor sedosa, es poden anomenar pumícites. **22 IV - PI - PU**

OBSIDIANA

ROCA ÍGNIA

- >> ROCA VOLCÀNICA
- >> LAVA



Identificació

Minerals essencials

Quars
Feldspat alcalí
Plagiòclasi sòdica

Altres components

*Oligòclasi*⁹⁵, biotita, moscovita, amfíbol, piroxè, entre d'altres.

Descripció

Roca de color negre si és fresca (no alterada), amb *textura vítria*¹²⁵ i *fractura concoïdal*⁵⁶. La seva composició és variable, encara que comunament conté un alt contingut en *sílice*¹¹⁷. Estrictament no està formada per minerals, sinó per vidre volcànic, matèria sense *estructura cristal·lina*⁴⁶ (*amorfa*²), encara que pot presentar algun cristall mineral. L'obsidiana és una roca molt dura i ratlla el vidre.



Fotografia macro

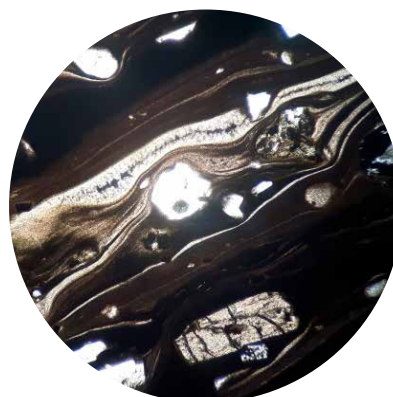


Localitats clau a Espanya

- A la Caldera de Las Cañadas (Tenerife, Santa Cruz de Tenerife).
- A la concessió "La Mezquita", Carboneras (Levante Almeriense, Almeria).
- Al Volcà Montsacopa, a la Zona Volcànica de la Garrotxa (Girona).
- Al Castell de Cofrents (La Vall de Cofrents -Aiora, València).



Fotografia micro

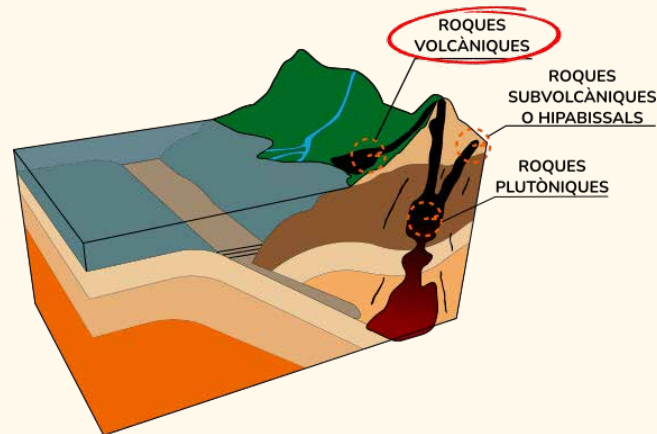




Ambient de formació

Les obsidians es formen quan un **magma**⁷⁹, generalment un **magma**⁷⁹ **fèlsic**⁴⁹, amb un alt contingut en **síllice**¹¹⁷ (més d'un 63 % de SiO₂), surt a la superfície terrestre a causa d'una **erupció volcànica**⁴¹, **explosiva**⁴⁰ o **efusiva**³⁹.

Quan la lava arriba a la superfície, es refreda molt ràpidament de manera que els seus components no tenen temps de cristallitzar i es solidifica en forma de vidre **amorf**².



Usos de la roca

- En l'antiguitat i en pràcticament tot el món es va utilitzar com a eina de tall, com agulles, estris o de forma decorativa.
- Ús quirúrgic per a la creació de les fulles d'obsidiana utilitzades en cirurgia.
- Com a ornament polít.
- Com a pedra preciosa.



Curiositats

- En la sèrie de Joc de Trons, el material capaç de posar fi a la vida dels Caminants Blancs era el mineral vidre drac (*vidriagón* en castellà), és a dir, l'obsidiana en el nostre món.
- Tant a l'obsidiana com al **síllex**¹¹⁶ se'ls denominen "les roques del guerrer", ja que els prehistòrics les utilitzaven per a treballar els instruments lítics.
- Les obsidians hidratades, anomenades *pechstein*, es tornen marró fosc a verd fosc i la lluentor es torna grassa.

PIROCLASTS (cendra, lapil·li, bomba volcànica)

ROCA ÍGNIA
>> ROCA VOLCÀNICA



Identificació

Minerals

La composició mineral dels piroclasts és molt variada. La mineralogia d'aquestes roques pot ser la del propi *magma*⁷⁹ (piroclast juvenil) o bé la de les roques prèvies al vulcanisme (piroclast lític), ja siguin sedimentàries, ígnies o metamòrfiques.

Descripció

Els piroclasts són fragments de roca expulsats durant *erupcions volcàniques*⁴¹ *explosives*⁴⁰. Tenen una composició variada, són foscos, amarronats (amb aspecte ocre o vermellós a causa de la seva alteració), de *textura afanítica*¹²⁵ o *víttria*¹²⁵, d'aspecte rugós i amb una gran *porositat*¹⁰¹ produïda per la pèrdua de gasos en refredar-se el *magma*⁷⁹. Aquest tipus de material piroclàstic es diferencia per la grandària de les partícules i per la seva naturalesa (si es van formar en el moment de la sortida del *magma*⁷⁹ a superfície o si procedien de roques del conducte volcànic prèvies a l'*erupció*⁴¹). Segons la seva mida parlem de:

- Cendra: < 2 mm
- Lapilli: 2 mm - 64 mm
- Bomba / bloc: > 64 mm



Fotografia macro



Localitats clau a Espanya

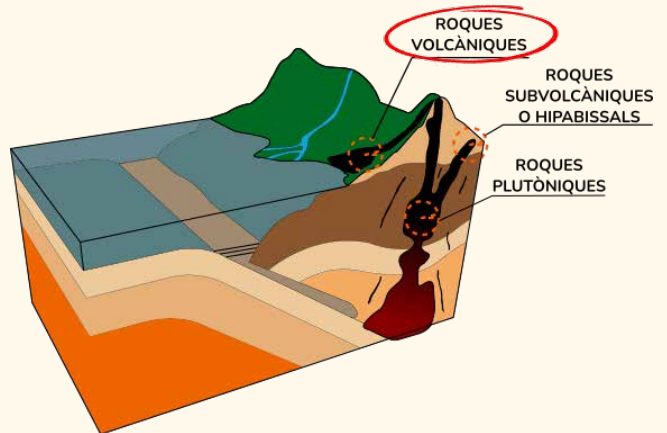
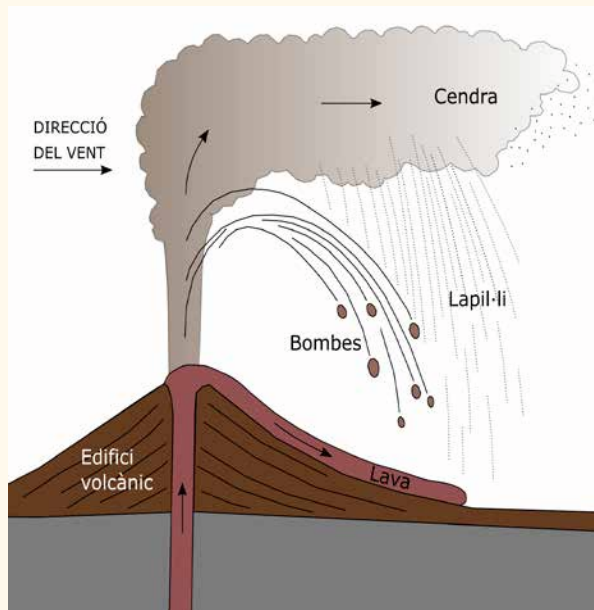
- A les grederes del volcà del Croscat, a la Zona Volcànica de la Garrotxa (Girona).
- Al Parc Natural dels Volcans (Lanzarote, Las Palmas).
- Al volcà de Cerro Gordo, en la Regió Volcànica del Campo de Calatrava (Ciudad Real).



Ambient de formació

En el cas de les **erupcions volcàniques⁴¹ explosives⁴⁰** el **magma⁷⁹**, ric en gasos, surt a la superfície en forma de material solt, fragmentat. Aquest material, independentment de la seva composició i grandària, s'anomena piroclast o tefra. El volum de piroclasts i l'alçada a la que arriben serà variable segons l'explosivitat de l'erupció. Per exemple, les

cenres volcàniques (els piroclasts de mida més fina) poden ascendir fins a l'**estratosfera⁴⁵** transportant-se amb el vent a grans distàncies. Com més gran sigui la tefra, menor serà el transport d'aquestes partícules. Els piroclasts de major grandària solen quedar-se prop del cràter, construint el con volcànic, o poden ser arrossegats per les colades de lava.



Usos de la roca

- En la construcció: per a l'elaboració de tàpies, per a la pavimentació de camins i per a la fabricació de ciment.
- En la agricultura, ja que reté la humitat, no només del sòl, sinó que també la humitat ambiental.
- En la decoració de parcs i jardins i de substrat per a vegetals.
- En el turisme: Com per exemple a la Garrotxa, on hi ha itineraris per observar les antigues explotacions mineres anomenades grederes, restaurades al 1995.



Curiositats

- Existeixen diferents maneres d'anomenar al lapilli a les Illes Canàries: A les Illes de Gran Canària i Tenerife se'l denomina *picón*, i *piconera* als llocs d'on s'extreu el picón; en canvi, a l'illa de Lanzarote s'anomena *rofe* i a l'illa d'El Hierro, *jable*.
- La paraula piroclast prové del grec *pyrós*, foc, i *klásis*, ruptura.

PUMICITA

ROCA ÍGNIA

- >> ROCA VOLCÀNICA
- >> PIROCLAST



Identificació

Minerals essencials

Feldespat alcalí
Quars
Plagiòclasi sòdica

Altres components

*Oligòclasi*⁹⁵, biotita, moscovita, amfíbol, piroxè, entre altres minerals accessoris.

Descripció

Roca d'aspecte espumós, fibrosa, color clar, lluïssor sedosa i de gra fi. Es tracta d'un piroclast de composició generalment riolítica (19 IV - RL - R) (també pot ser dacítica o andesítica) i de textura *vítria*¹²⁵, *vesicular*¹³⁰.

Floten en l'aigua degut a la seva elevada *porositat*¹⁰¹ (> 90 %) i a la seva densitat inferior a la de l'aigua (ρ pumicita = 910 kg/m³ < ρ aigua = 997 kg/m³).



Fotografia macro

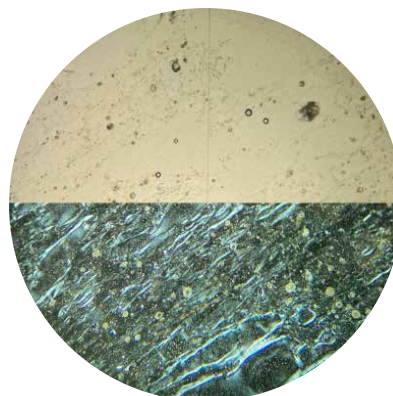


Localitats clau a Espanya

- Al cràter del volcà de Rocanegra, a la Zona Volcànica de la Garrotxa (Girona).
- A les explotacions de "San Fernando" i "Alemania II", dins la Regió Volcànica del Campo de Calatrava (Ciudad Real).
- A la Muntanya Blanca, volcà Teide (Illa de Tenerife, Santa Cruz de Tenerife).
- Al Pajar, San Bartolomé de Tirajana (Illa de Gran Canària, Las Palmas).



Fotografia micro



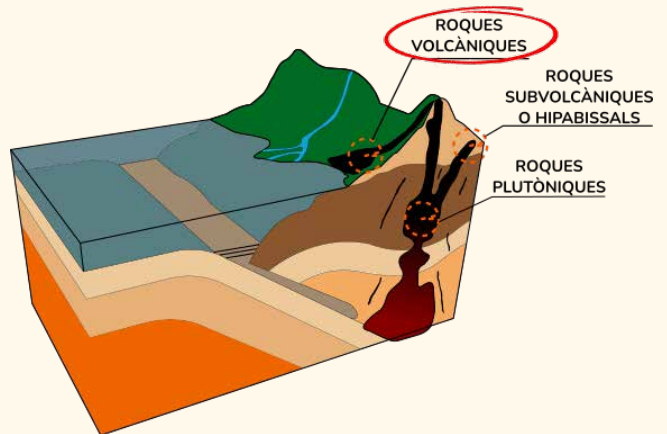
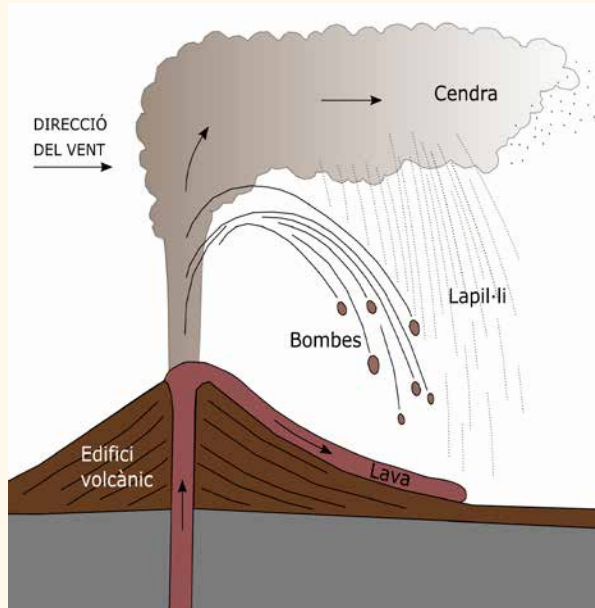


Ambient de formació

Les pumícites es formen quan un **magma**⁷⁹ **fèlsic**⁴⁹ i **viscós**¹³¹, amb un alt contingut en **sílce**¹¹⁷ (més d'un 63 % de SiO₂) surt a la superfície terrestre a causa d'una **erupció volcànica**⁴¹ **explosiva**⁴⁰.

El **magma**⁷⁹ es fragmenta en arribar a la superfície i la part més externa es refreda molt

ràpidament, de manera que expulsa tots els gasos bruscament, formant **vesícules**¹²⁹ separades per **septes**¹¹³ fins de vidre volcànic. Les pumícites pertanyen als denominats fragments juvenils perquè provenen directament de la ruptura d'un **magma**⁷⁹ quan aquest arriba a la superfície.



Usos de la roca

- En la construcció: per a l'elaboració del ciment de Pòrtland, de formigons i com a abrasiu.
- Com a abrasiu: per a la neteja de vidres, gomes d'esborrar, en cosmètics exfoliants, producció de vaquers desgastats, etc.
- Per donar lluentor a mobles i per a la jardineria i decoració.



Curiositats

- La pumícita es coneix també com *pedra tosca*, *pedra pómex*, *pedra surera* o *pedra podrida*.
- Quan s'utilitza per a fabricar ciment, s'anomena "*puzolana*", que prové de la regió d'Itàlia, Pozzuoli, prop del Vesuvi, on els romans ja explotaven aquesta roca.
- L'explosió del volcà Krakatoa al 1883 va generar grans bosses de pumícita de fins a 25 metres de llarg que van surar sobre l'Oceà Pacífic durant un parell d'anys, algunes amb palmeres i vegetació creixent damunt.

LES ROQUES SEDIMENTÀRIES – CONCEPTES

Què són?

Les roques sedimentàries es caracteritzen per formar capes (o estrats) en la superfície de la Terra. Són roques que es formen per la *diagènesi*²⁹ dels dipòsits sedimentaris. Els dipòsits sedimentaris són aquells cossos de materials sòlids que s'acumulen a la superfície terrestre, o en les seves proximitats, en les condicions de baixes temperatura i pressió característiques d'aquest ambient. Les roques sedimentàries són l'equivalent antic dels dipòsits sedimentaris o sediments actuals.

Què les diferencia?

Dins del grup de les roques sedimentàries existeixen diversos aspectes que ens ajuden a distingir i, per tant, classificar aquestes roques.

Aquests estan condicionats per l'enorme variabilitat d'agents externs involucrats en la seva formació.

Les diferències en els subgrups depenen de:

- El seu origen de formació.
- La seva composició mineral i *textura*¹²⁵.

Classificació

ROQUES SEDIMENTÀRIES DETRÍTIQUES

Són roques formades mitjançant la consolidació de fragments, que poden ser de minerals individuals o d'altres roques. Inicialment els materials, que queden exposats en la superfície de la Terra, són descompostos en partícules o dissolts per processos de *meteorització*⁸⁷. Aquestes partícules poden ser transportades pel vent, l'aigua i el gel i ser dipositades en forma de sediments. L'acumulació progressiva d'aquests fragments dona lloc als sediments que amb el pas del temps (a escala geològica) pateixen la *diagènesi*²⁹ que com a resultat té la formació de roques sedimentàries detrítiques. Dins d'aquesta categoria, les roques es subclassifiquen segons les dimensions de les partícules que les componen. Són exemples els conglomerats i els gresos

ROQUES SEDIMENTÀRIES BIOGÈNIQUES-BIOQUÍMIQUES

Les roques biogèniques són les que es formen a partir de l'acumulació de fragments de parts dures d'organismes (bioclastos) i la seva posterior *compactació*²⁰ i *cimentació*¹⁷.

Les roques bioquímiques són les que es formen per *precipitació*¹⁰² química induïda per l'activitat d'organismes.

Dins d'aquest grup trobem la majoria de carbonats, com les calcàries.

ROQUES SEDIMENTÀRIES QUÍMIQUES

Les roques químiques són les que es formen a partir de la *precipitació*¹⁰² d'elements minerals que es troben dissolts en l'aigua (producte dels processos de *meteorització*⁸⁷) i de la posterior *diagènesi*²⁹ d'aquests sediments químics. Dins d'aquesta categoria subclassifiquem a partir de la composició mineral. Per exemple, les evaporites estan formades per diferents sals, com el guix o l'halita.

ROQUES SEDIMENTÀRIES ORGÀNIQUES

Les roques orgàniques són el resultat de la *compactació*²⁰ de restos de flora o de fauna (matèria orgànica). Es diferencien depenent de les pressions i el temps de deposició, que genera un poder calorífic característic en cada roca. Per exemple, el carbó té diferents varietats.

Sediments

Els sediments són materials sòlids que s'acumulen a la superfície terrestre, o en les seves proximitats, en condicions de baixes temperatura i pressió, i que es generen per la interacció entre l'*atmosfera*⁸, la *hidrosfera*⁶⁷, la *biosfera*⁹ i la litosfera. Es classifiquen per la seva mida de gra, de menor a major: argila, llim, sorra, grava.



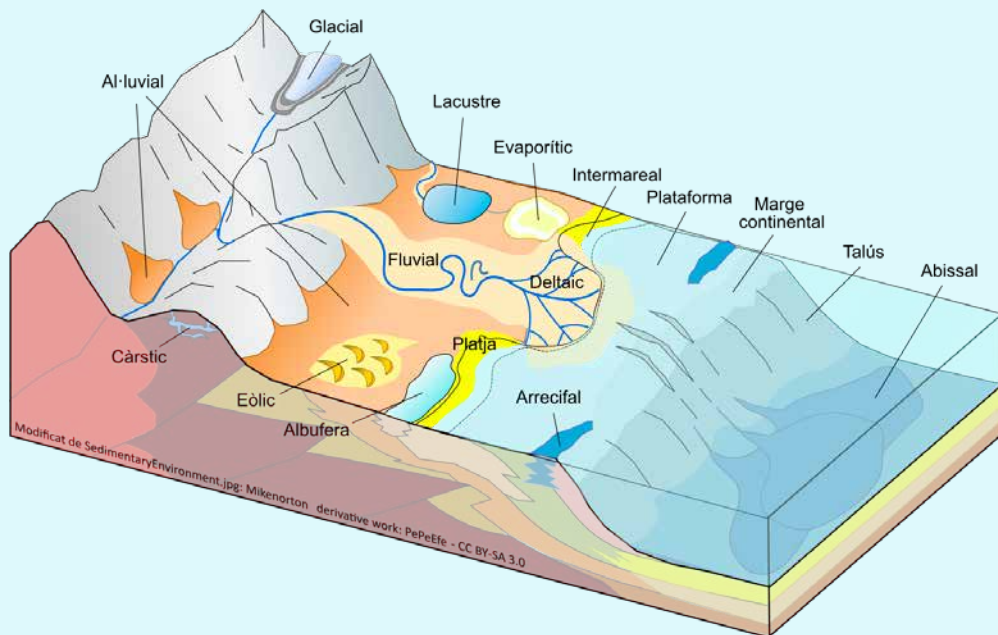
Ambients sedimentaris

Un ambient sedimentari és, segons Krumbein i Sloss (1963), “el conjunt de les condicions físiques, químiques i biològiques de la zona d'on el sediment s'acumula”. Els ambients sedi-

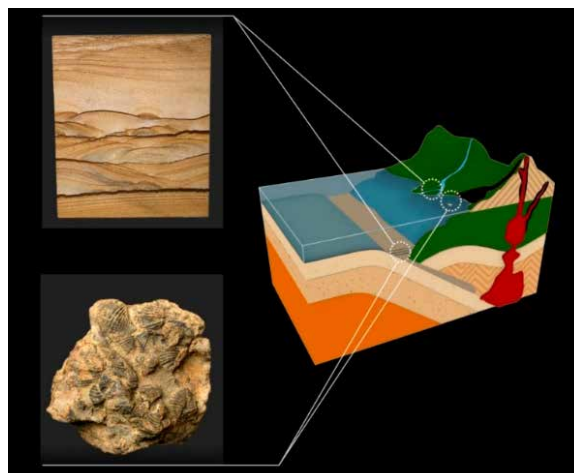
mentaris poden formar-se a partir d'un sol *procés de sedimentació*¹¹¹ o per la interacció de varis d'ells.

Es poden classificar en:

Continental		De transició	Marins
Subaeris	Eòlic	Litoral - platja	Plataforma continental
	Glacial	Litoral-llacuna, albufera	Plataforma carbonatada
Subaquàtics	Fluvial	Litoral - intermareal	Marge continental
	Lacustre	Deltaic	Talús
	Carst ¹⁴	Estuari	Abissal
Químics (Evaporític / <i>Euxínic</i> ⁴⁷)			



- ▶ **Esquema de l'ambient de formació detrític (a dalt) i bioquímic / biogènic (a baix).**



CONGLOMERAT

ROCA SEDIMENTÀRIA
>> ROCA DETRÍTICA
>> ROCA SILICICLÀSTICA



Identificació

Components

- Grans: *clastos*¹⁹ de tipus detrític. Fragments de roques i minerals aïllats.
- *Matriu*⁸³: formada per grans de mida molt més petita a ull nu.
- *Ciment*¹⁶
- *Porositat*¹⁰¹

Descripció

Roca composta per una agrupació compacta (*cimentada*¹⁷) de graves i còdols (>2 mm de diàmetre). També poden contenir sorres, llims i argiles.

Quan els components són d'un únic tipus de roca es denomina conglomerat monomíctic. Quan el conglomerat està format per *clastos*¹⁹ de diferents tipus de roques es denomina conglomerat polimíctic.

Si els *clastos*¹⁹ que formen el conglomerat es toquen entre ells parlem de roca suportada per *clastos*¹⁹. En canvi, si abunda la *matriu*⁸³ i aquesta envolta els *clastos*¹⁹ sense que es toquin parlem de roca suportada per la *matriu*⁸³.

El color de la roca és molt divers i depèn únicament dels seus components.



Fotografia macro



Fotografia micro



Localitats clau a Espanya

Roca molt comuna en les sèries de roques sedimentàries d'Espanya. Destaquen per la seva vistositat:

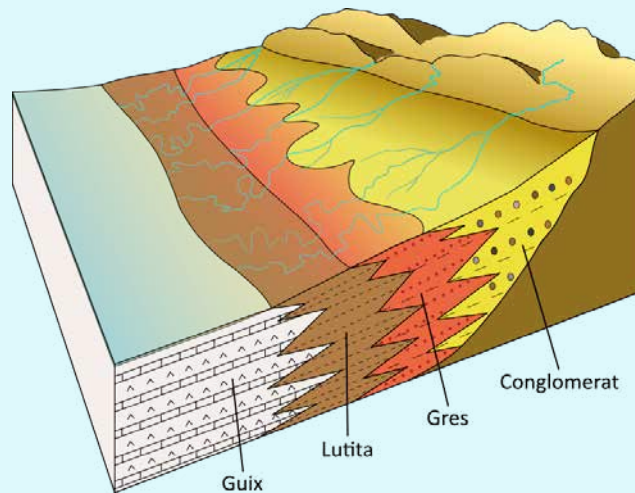
- Muntanya de Montserrat (Barcelona).
- Los Mallos de Riglos (Osca).



Ambient de formació (medi sedimentari)

Les graves que constitueixen els conglomerats es formen pels efectes intensos dels agents externs (aigua, vent, glaç...) que alteren (*meteoritzen*⁸⁷) i erosionen els materials rocosos, els transporten i els acumulen. Depenent de la llunyania o proximitat de la zona d'alteració i erosió-transport, els fragments seran més o menys arrodonits.

L'acumulació continuada de materials genera una pressió que compacta i *cimenta*¹⁷ les graves dipositades i acaba formant la roca de conglomerat. Aquests materials s'originen en els llits dels *ventalls al·luvials*¹²⁸, de rambles i en rius, així com en zones litorals a prop dels rompents de les ones.



Usos de la roca

- Com a roca decorativa i ornamental tant actualment com en l'antiguitat.
- En construcció com revestiment, com *àrid*⁷ i per terraplenar vies de comunicació.
- Com a materials filtrants i en depuradores d'aigua.
- Per determinar i traçar la ubicació d'alguns dipòsits minerals, entre els que s'inclouen l'or i els *diamants*³⁰.
- Tenen un gran interès científic per la informació que aporten sobre l'origen dels seus components i per tant de la seva pròpia formació.



Curiositats

- El nom prové de la paraula llatina *conglomeratum* (aglomerar-se).
- Se'l denomina "pedra de púding" o "pudinga" en algunes parts del món, per la seva similitud als tradicionals púdings de prunes o passes.
- Al 2012, es va descobrir que a Mart hi havia conglomerats, i aquests s'associen a la presència d'aigua, tan valuosa i buscada en l'Univers.

GRES

ROCA SEDIMENTÀRIA
>> ROCA DETRÍTICA
>> ROCA SILICICLÀSTICA



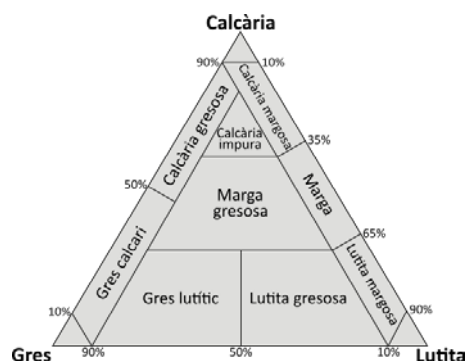
Identificació

Components

- Grans: *clastos*¹⁹ de tipus detrític. Fragments de roques i minerals aïllats.
- *Matriu*⁸³: formada per grans de mida molt més petita a ull nu.
- *Ciment*¹⁶
- *Porositat*¹⁰¹

Descripció

Roca compacta i de tacte aspre. Està composta per una agrupació cimentada de grans, majoritàriament de quars, de mida de sorra, compresos entre 2 mm i 1/16 mm (62 µm) de diàmetre. En ocasions pot contenir una *matriu*⁸³ de llim i argiles. El color de la roca és molt variat (rogenc, amarronat, beix, gris, etc.) i pot observar-se una certa *laminació*⁷².



Localitats clau a Espanya

És una roca bastant comuna i que imprimeix en el paisatge un aspecte natural i urbà molt característic.

- Serra d'Albarracín (Terol). Poble vermell: Ródenas.
- Nord del Montseny (Barcelona). Poble vermell: El Brull.
- Segòvia. Pobles vermells: Madriguera i Riaza.
- Granada.



Fotografia macro



Fotografia micro

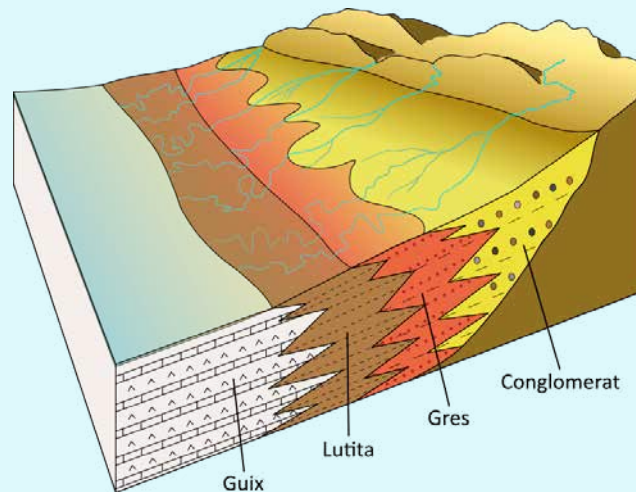




Ambient de formació (medi sedimentari)

S'inicia la seva formació quan les sorres són transportades per l'aigua, el vent i els moviments de massa per gravetat en ambients subaeris o subaquàtics. Posteriorment aquestes arenes s'acumulen (en diferents ambients sedimentaris com *ventalls al·luvials*¹²⁸,

rambles, rius, llacs, zones litorals, fons marins, deserts, etc.) i finalment es compacten i *cimenten*¹⁷ donant lloc a la roca. Podem conèixer l'ambient de formació de la roca estudiant la seva composició mineralògica i l'energia de transport que ha sofert fins a la seva acumulació.



Usos de la roca

- En construcció històrica: s'explotava antigament per edificar castells, esglésies, catedrals, ponts, etc.
- En construccions actuals: com elements base, arquitectònic i decoratiu, per consolidar sòls i paviments a l'aire lliure, per a la construcció de dics, espigons, murs, xemeneies i barbacoes en jardins, i diferents suports de càrrega.
- Com afilador: La duresa juntament al tacte aspre del gres de quars han fet que aquesta roca històricament i actualment s'utilitzi per afilar eines.
- Com a motlle: En la indústria del metall, el gres serveix per elaborar els motlles on s'aboca el ferro fos, gràcies a les seves propietats refractàries i de cohesió.



Curiositats

- El color roig de la roca es deu al contingut en *hematites*⁶⁵ (òxids de ferro (III)). Els pobles construïts amb aquest material es denominen pobles vermells.
- El color groguenc-marronós és a causa de la presència de la *limonita*⁷⁴.
- És una roca propícia a registrar empremtes fòssils tant animals com vegetals, marques d'aigua, ondulacions de corrent (*ripplemarks*¹⁰⁶), etc.

LUTITA

ROCA SEDIMENTÀRIA

>> ROCA DETRÍTICA

>> ROCA SILICICLÀSTICA



Identificació

Components

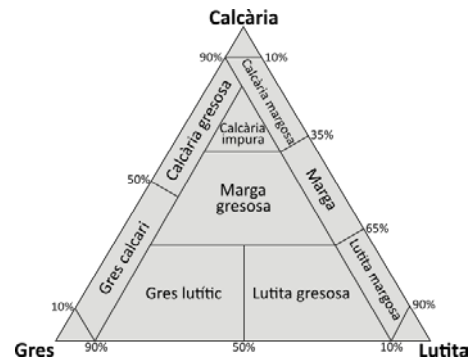
- Grans: de tipus detrític, de mida inferior a 1/16mm. Principalment minerals de les argiles, quars i altres (calcita, òxids de Fe, feldspats...)
- *Porositat*¹⁰¹: gairebé inexistent.

Altres components

Sol contenir *fillosilicats*⁵¹ del grup de l'argila, calcita, *dolomita*³⁵, òxids i hidròxids de ferro, entre altres minerals accessoris.

Descripció

Roca de tacte fi a molt fi, que pot embrutar els dits al tacte. Agrupació cimentada de grans majoritàriament de *fillosilicats*⁵¹ amb mides de fi a molt fi de menys de 1/16 mm (<62µm) de diàmetre. El color de la roca és molt variable (rogenc, amarronat, beix, gris, etc.). Pot observar-se *laminació*⁷² associada a la seva diposició.



Localitats clau a Espanya

Aquesta roca és molt abundant. Es pot trobar associada a les formacions sedimentàries d'Espanya. La seva fàcil erosió fa que sigui més abundant en zones de vall o plana.

Destaca:

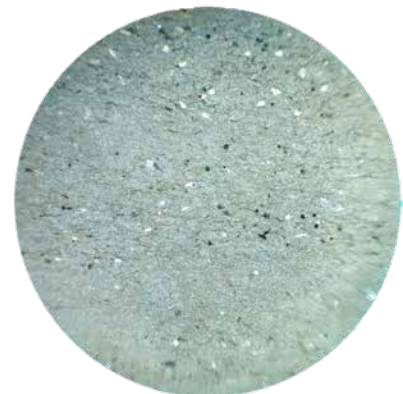
- Lutita bituminosa a Puertollano (Ciudad Real).



Fotografia macro



Fotografia micro

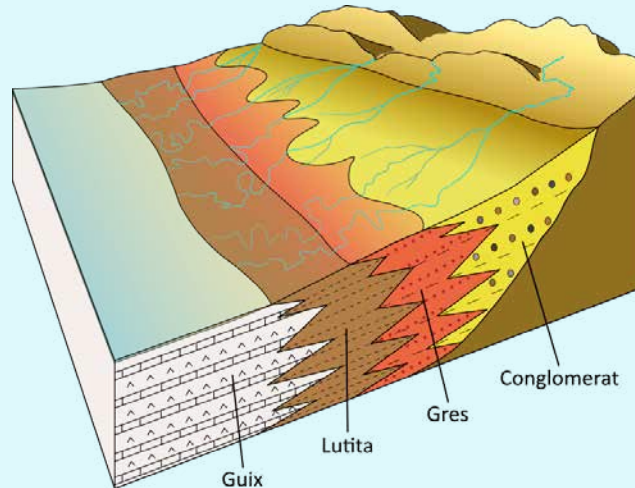




Ambient de formació (medi sedimentari)

Les lutites estan formades per fragments que, segons la mida de gra, podem dividir en llims (mida de gra de $62\mu\text{m}$ a $4\mu\text{m}$) i argiles (mida de gra menor de $4\mu\text{m}$). L'ambient de formació de les lutites està caracteritzat per ser un

ambient de baixa energia, és a dir, calmat, tant continental com marí. Són exemples el fons del mar i els llacs, o la part distal (allunyada) de *ventalls al·luvials*¹²⁸.



Usos de la roca

- Poden ser les roques mare d'hidrocarburs i són clau per a la indústria del petroli i gas natural convencional i no convencional.
- En construcció per generar ciments, maons o com a last de carreteres.
- En la indústria agroalimentària la lutita es considera un material beneficiós per al desenvolupament dels cultius.
- La fracció argila s'utilitza en la indústria de la ceràmica.
- L'argila també s'utilitza per a l'elaboració de maquillatge.



Curiositats

- El nom de la roca lutita prové del llatí *lutum* que vol dir llot.
- Els colors de les lutites poden ser molt variats. Des de color vermell, groguenc, verdós, grisenc, etc. Això depèn de la seva composició mineralògica.
- La lutita és una de les roques més abundants a la Terra, però, a més, aquesta roca pot trobar-se en la composició d'altres planetes com per exemple Mart.

MARGA

ROCA SEDIMENTÀRIA

>> ROCA DETRÍTICA-BIOQUÍMICA

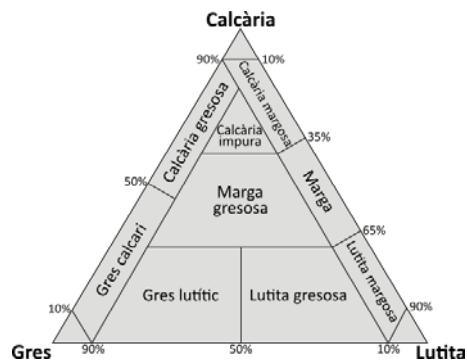
>> ROCA SILICICLÀSTICA-CARBONÀTICA



Identificació

Components

- Grans: de calcita i argiles, principalment.
- Fòssils: en pot contenir.
- *Ciment*¹⁶
- *Porositat*¹⁰¹: gairebé inexistent.



Descripció

La marga és una roca mixta entre una calcària i una lutita. Conté al voltant d'un 35 a un 65 % de calcita i la resta és d'argiles. De gra fi, massiva, pot contenir fòssils i reaccionar fortament a l'àcid clorhídric. Té un aspecte terrós i s'erosiona amb facilitat. El color pot ser variable entre blanc, beix, blau, gris i negre.



Localitats clau a Espanya

Les margues es troben en nombrosos enclavaments a la Península Ibèrica, on destaquen:

- Paisatge margós d'Artieda (al voltant de la presa de Yesa), Saragossa.
- Eripol (Pirineu d'Osca).
- Plana de Vic i Igualada, Barcelona.



Fotografia macro



Fotografia micro





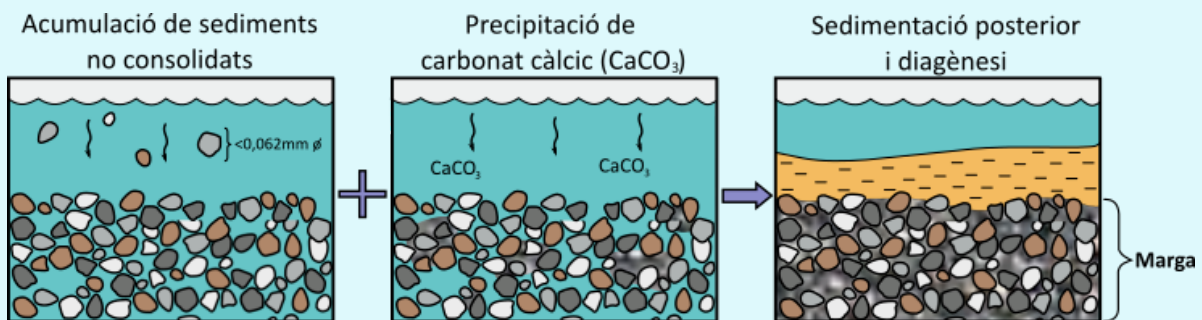
Ambient de formació (medi sedimentari)

Les margues es formen en ambients aquosos (marins o lacustres) d'aigües tranquil·les i en un clima càlid, que propicia la presència de partícules de bicarbonat en les aigües.

El seu ambient de formació és mixt (sinsedimentari) amb aportacions detrítiques (argiles) alhora que es forma el sediment carbonàtic (fraccions d'esquelets o micrita). Hi pot haver

una part més tardana de *precipitació*¹⁰² de *carbonat càlcic*¹² com a *ciment*¹⁶.

Els sediments margosos típics dels fons de la conca marina poden contenir *foraminífers*⁵³, *ostràcodes*⁹⁷, *radiolaris*¹⁰⁴ (en medis marins molt profunds afectats per l'activitat volcànica), *diatomees*³³, etc. Les margues que s'han format en llacunes salobres, generalment, solen incloure *ostràcodes*⁹⁷, *gasteròpodes*⁵⁸ i *caròfits*¹³.



Usos de la roca

- El principal ús és per a material de construcció. Les margues són la matèria primera en la fabricació del ciment.
- Una altra utilitat, menys freqüent, és el seu ús per a balneoteràpia.
- Les margues d'origen marí que contenen *foraminífers planctònics*⁵⁴ permeten determinar l'edat cronoestratigràfica de la unitat.



Curiositats

- Es pot confondre fàcilment amb la lutita, de la que es diferencia pel seu contingut en *carbonat càlcic*¹².
- Per diferenciar una marga d'una lutita es sol tirar àcid clorhídric al 10 %. Si fa efervescència correspon a una marga, en canvi, si no fa efervescència o ho fa de forma molt dèbil correspon a una lutita.
- És una roca que conserva molt bé tant les restes d'organismes com la seva activitat (icnofòssil). Destaquen sobretot les petjades de dinosaures, com per exemple les que es poden trobar a Vallcebre, Barcelona, Catalunya.

CALCÀRIA

ROCA SEDIMENTÀRIA

>> ROCA BIOGÈNICA-BIOQUÍMICA

>> ROCA CARBONÀTICA



Identificació

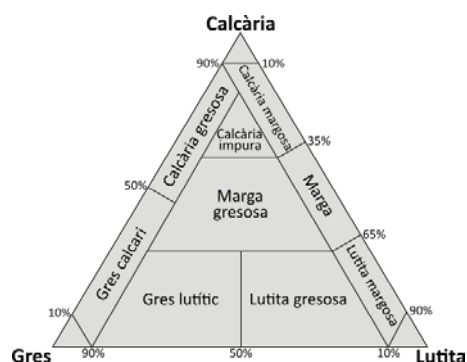
Components

- Grans: components esquelètics i no esquelètics carbonàtics. Aquests grans són alloquímics (partícules carbonàtiques de *precipitació*¹⁰² química o bioquímica que s'ha format dins de la conca de *sedimentació*¹¹¹ i que ha sofert transport).

- *Matriu*⁸³: micrita (sediment de gra fi, <4 µm, de composició carbonàtica).
- *Ciment*¹⁶
- *Porositat*¹⁰¹

Descripció

Roca carbonàtica que conté més d'un 50 % de *carbonat càlcic*¹², formada principalment per calcita. Pot tenir associades certes fraccions detrítiques (sorra, llim o argila). També sol presentar fòssils. Una de les classificacions més importants és la de *Dunham*¹⁸, basada principalment en la presència i abundància de *matriu*⁸³ i la relació amb els grans. Les calcàries es solen denominar també pel seu contingut fòssil (ex. calcària amb alveolines), pel seu origen (ex. calcària de Girona) o per les seves propietats físiques (ex. calcària lito-gràfica).



Localitats clau a Espanya

La calcària i la calcària fòssilífera són unes roques molt abundants que afloren en molts llocs de la Península Ibèrica. Són roques massives visibles en grans serres i serralades.

Destaquen:

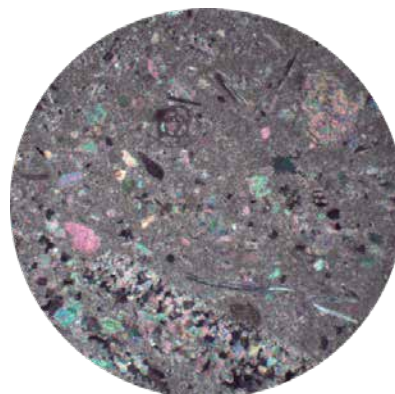
- Serres de Moratalla, Gavilán, Cerezo, Mojantes, Quipar i Quibas (Múrcia).
- Serres de la Unión i Cartagena (Múrcia).
- Calcària de Serra Elvira, Granada. Actualment hi ha pedreres en actiu.
- Calcària de Vallcebre, Serra de Vallcebre, Barcelona.
- Serra de Garraf. Barcelona.
- Serres de les Illes Balears. La calcària és una de les principals roques que donen lloc al relleu de les illes.



Fotografia macro



Fotografia micro





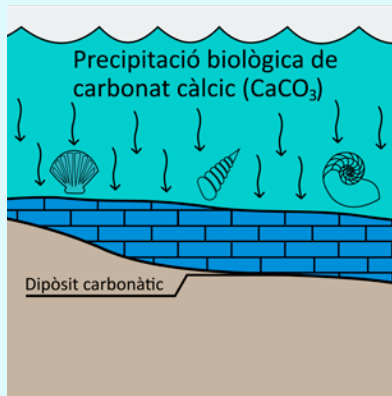
Ambient de formació (medi sedimentari)

Les calcàries són el producte de la *diagènesi*²⁹ dels sediments carbonàtics. Aquests sediments s'originen per:

1. Acumulació i/o disgregació i alteració de components carbonàtics (esquelètics o no esquelètics) d'alguns organismes.

2. *Precipitació*¹⁰² de *carbonat càlcic*¹² induït per l'activitat d'organismes.

3. *Precipitació*¹⁰² química a partir d'una aigua amb calci i bicarbonat en solució que pateix una fuga de CO_2 i desplaça l'equilibri químic cap a la *precipitació*¹⁰² del *carbonat càlcic*¹².



Usos de la roca

- S'utilitza sobre tot en exteriors com material de construcció estructural i ornamental.
- Al natural, es talla en làmines o es talla per ser utilitzada en edificacions.
- En forma de pols s'utilitza per a l'elaboració de tintes, ciments, *àrids*⁷ i estucs, entre altres.



Curiositats

- La calcària és una roca amb una certa *porositat*¹⁰¹ que en ocasions pot albergar al seu interior hidrocarburs.
- Alguns edificis històrics com les piràmides d'Egipte o la Catedral de Burgos han estat construïts amb roca calcària (entre altres materials).
- Amb el *carbonat càlcic*¹² de les calcàries es preparava l'antic morter de cal amb què es pintaven les superfícies.
- El *carbonat càlcic*¹² de les calcàries reacciona amb l'àcid clorhídric generant bombolles de CO_2 .

CALCÀRIA FOSSILÍFERA

ROCA SEDIMENTÀRIA

>> ROCA BIOGÈNICA-BIOQUÍMICA

>> ROCA CARBONÀTICA



Identificació

Components

- Grans: components esquelètics i no esquelètics carbonàtics. Aquests grans són alloquímics (partícules carbonàtiques de *precipitació*¹⁰² química o bioquímica que s'ha format dins de la conca de *sedimentació*¹¹¹ que ha sofert transport).
- *Matriu*⁸³: micrita (sediment de gra fi, <4 µm, de composició carbonàtica).
- *Ciment*¹⁶
- *Porositat*¹⁰¹

Descripció

Roca carbonàtica que conté més d'un 50 % de *carbonat càlcic*¹², formada principalment per calcita. La calcària fossilífera es caracteritza per contenir una gran quantitat de fòssils d'organismes amb exosquelet de *carbonat càlcic*¹², a més d'una *matriu*⁸³ micrítica, *porositat*¹⁰¹ i *ciment*¹⁶. Els fòssils poden ser visibles a simple vista o en el microscopi (Foto 1: closques de bivalves fossilitzades, Foto 2: *nummulits*⁹⁴). Aquesta roca té una coloració que varia de beix a gris i reacciona a l'àcid clorhídric.

És un tipus de roca molt interessant a nivell científic ja que poden contenir *fòssils guia*⁵⁵.



Fotografia macro



1



2



Localitats clau a Espanya

La calcària i la calcària fossilífera són unes roques molt abundants que afloren en molts llocs de la Península Ibèrica. Són roques massives visibles en grans serres i serralades. Destaquen:

- Serres de Moratalla, Gavilán, Cerezo, Mojantes, Quipar i Quibas (Múrcia).
- Serres de la Unión i Cartagena (Múrcia).
- Calcària amb *crinoïdeus*²⁵ de Serra Elvira, Granada.
- Calcària de Vallcebre, Serra de Vallcebre, Barcelona.
- Serres de les Illes Balears. La calcària es una de les principals roques que donen lloc al relleu de les illes.



Fotografia micro



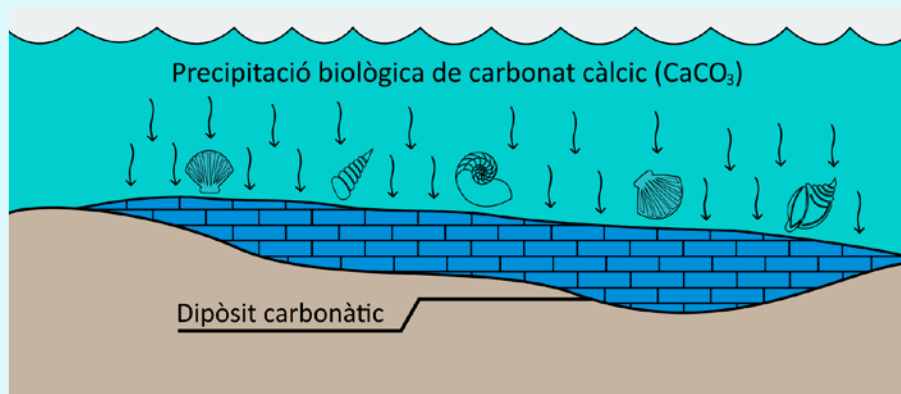


Ambient de formació (medi sedimentari)

Els dipòsits o sediments carbonàtics es formen en la conca de *sedimentació*¹¹¹ de mars càlids i poc profunds a partir de la *precipitació*¹⁰² del *carbonat càlcic*¹² (CaCO_3) dissolt en l'aigua de mar. Aquest *carbonat càlcic*¹² precipita com a part dels esquelets de molts organismes (petxines, *foraminífers*⁵³, coralls, algues...), els quals en morir, acaben formant part dels sedi-

ments del fons marí. Aquesta *precipitació*¹⁰² es produeix per canvis en les condicions fisicoquímiques de l'aigua, és a dir, per la variació de la temperatura, la salinitat, el pH, etc.

Quan aquests sediments carbonàtics són enterrats, pateixen diferents processos diagenètics que els consoliden i litifiquen, generant les roques calcàries.



Usos de la roca

- La calcària fossilífera és molt utilitzada com a material de construcció per a l'ornamentació (generalment d'edificis històrics).
- És una roca amb un elevat interès científic per la quantitat d'informació que conté i que permet desxifrar, entre d'altres, el seu origen i la seva formació.



Curiositats

- Les calcàries fossilíferes no només poden contenir l'esquelet sinó també el rastre de la seva activitat (icnofòssil).
- La catedral de Girona és un edifici emblemàtic construït amb la denominada «pedra de Girona» que correspon a una calcària amb *nummulits*⁹⁴.
- Diferència fòssil-calcària fossilífera: un fòssil és la resta o el senyal de les activitats de l'organisme que ha existit en el passat, mentre que una calcària fossilífera és una roca formada per fòssils.

ESPELEOTEMA

ROCA SEDIMENTÀRIA

>> ROCA QUÍMICA

>> ROCA CARBONÀTICA



Identificació

Components

Cristalls de calcita i aragonita.

Altres components

Pot contenir tot tipus de components de forma accessòria que li aportin alguna coloració distintiva.

Descripció

Els espeleotemes són el resultat de la *precipitació*¹⁰² química d'un líquid ric en *carbonat càlcic*¹² quan perd part del CO₂ que porta dissolt.

Els *espeleotemes*⁴¹ calcaris (formació en les cavitats) més coneguts s'anomenen:

- Estalactites: provenen del degoteig del sostre que circula per dins la *concreció*²³. Es formen en el mateix sostre.
- Estalagmites: provenen del degoteig del sostre però es formen al terra.
- Columnes: unió d'una estalactita i una estalagmita.
- Coralloides: *concreció*²³ en petits nodes que es formen a partir de gotetes riques en *carbonat càlcic*¹².
- Banderoles: provenen del degoteig del sostre i circula per fora en diagonal. Es formen en el sostre creixent en lateral.



Fotografia macro



Localitats clau a Espanya

Les coves càrstiques són un atractiu turístic molt important. Algunes de les més emblemàtiques són:

- Al nord: Cova de Valporquero (Lleó), grutes del Àguila (Àvila), cova d'El Soplao (Cantàbria), Cuevas de Agua (Astúries).
- Al sud: Grutes de las Maravillas (Huelva) o la cova de Nerja (Màlaga).
- A l'est: Coves del Drach (Mallorca).



Ambient de formació (medi sedimentari)

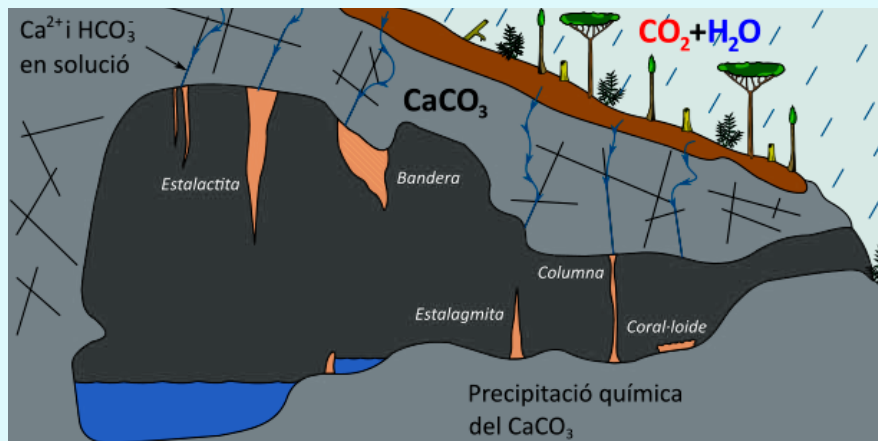
Els espeleotemes es formen en coves, quan l'aigua dissol les roques calcàries formant el modelat càrstic.

Quan aquesta aigua enriquida en calci s'infiltra per les fissures de les roques i cau en forma de

gotes, s'aireja perdent el CO_2 fet que indueix la **precipitació**¹⁰² del **carbonat càlcic**¹².

Quan la **precipitació**¹⁰² es produeix en el sostre de la cova, es creen les **estalactites**.

Si al caure les gotes cap a baix la **precipitació**¹⁰² es produeix al terra, es formen les **estalagmites**.



Usos de la roca

- Usos terapèutics: Utilització de la «Llet de Lluna» o les estalactites triturades, tant en la farmacopea occidental com oriental, en cataplasmes i, inclús, la seva administració oral per augmentar la secreció de llet en les dones lactants.
- Usos científics: Les estalagmites són particularment útils per a l'estudi paleoclimàtic per les traces d'isòtops d'oxigen i carboni i els cations. Poden aportar pistes sobre precipitacions, temperatura i canvis en la vegetació durant els últims ≈ 500.000 anys.



Curiositats

- Els **espeleotemes**⁴¹ serveixen com a testimonis del clima. L'estudi d'**espeleotemes**⁴¹ serveix com a registre de canvis climàtics passats. Permet realitzar datacions més precises.

TRAVERTÍ / TOVA

ROCA SEDIMENTÀRIA

>> ROCA QUÍMICA-BIOQUÍMICA

>> ROCA CARBONÀTICA



Identificació

Components

- *Ciment*¹⁶: cristalls de *carbonat càlcic*¹²
- *Porositat*¹⁰¹
- Restes vegetals: en dipòsits molt recents. Habitualment s'han descompost deixant només el motlle vegetal.

Descripció

Roca carbonàtica formada per dipòsits de *carbonat càlcic*¹² concrecionat de color blanc, groc o grisenc, porosa, *friable*⁵⁷, d'estructura esponjosa i tacte suau. Es forma a partir de *surgències*¹²⁰ d'aigua rica en *carbonat càlcic*¹² en zones càrstiques i sol formar petites cascades.

Sovint conserva estructures vegetals, troncs, fulles, no fòssils. Són motlles externs que s'han format per la *precipitació*¹⁰² del carbonat al voltant d'aquestes restes.



Localitats clau a Espanya

- Parc Natural de les Llacunes de Ruidera, Ciudad Real i Albacete (Castella – La Manxa).
- Travertins i toves de Banyoles, Pla de l'Estany (Girona).
- Peña de Arias Montano, Alájar i Zufre, Parc Natural de la Serra de Aracena i Pics d'Aroche (Huelva).



Fotografia macro





Ambient de formació (medi sedimentari)

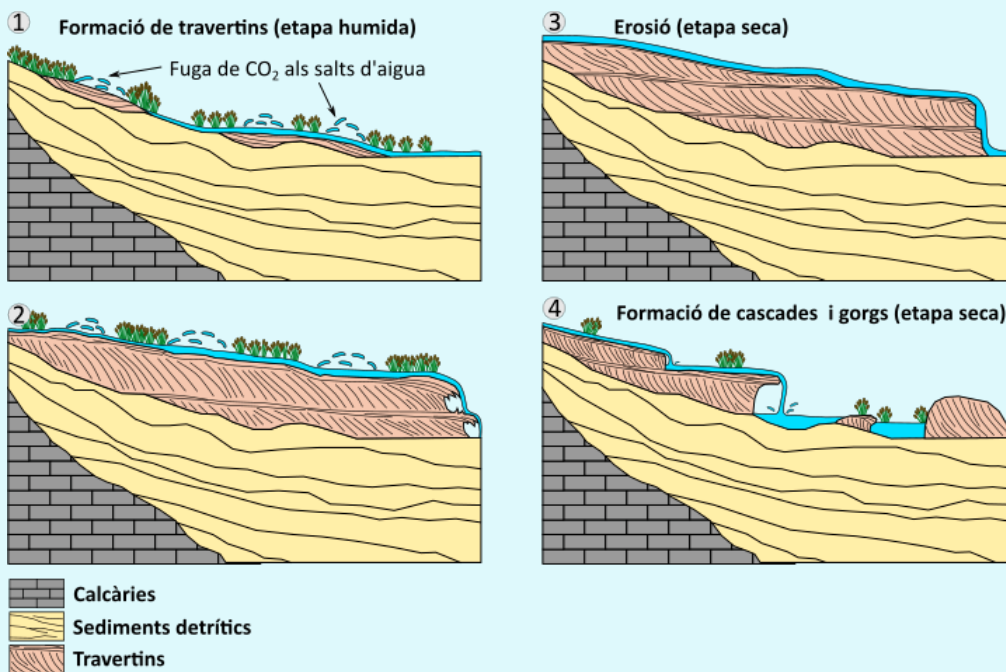
L'aigua de pluja, que té un pH lleugerament àcid, dissol la roca i circula molt enriquida en **carbonat càlcic**¹².

En condicions favorables com aigües calma- des (les deus), aigües calentes (fonts termals), **surgències**¹²⁰, entre d'altres, l'aigua pot precipitar de forma sobtada el **carbonat càlcic**¹² degut a una pèrdua de CO₂.

En els travertins o toves, aquesta fuga de CO₂

es produeix en les cascades d'aigua. A més, la presència de plantes catalitza aquest procés degut a l'eliminació de CO₂ durant la fotosín- tesi.

Quan la **precipitació**¹⁰² es realitza al voltant de troncs, fulles o, fins i tot, animals, al morir aquests es descomponen deixant grans porus, atorgant al travertí el seu aspecte i **poro- sitat**¹⁰¹ característics.



Usos de la roca

- Les antigues civilitzacions l'utilitzaven com a material de construcció. Un exemple seria la utilització en la construcció de la ciutat de Hieràpolis, prop de Pamukkale, Turquia.
- A l'antiga Roma molts monuments i esglésies van ser construïts amb travertins. Per als romans era un material d'ús freqüent en les edificacions públiques o importants.
- Actualment s'utilitza amb freqüència com pedra ornamental en construcció, per al revestiment de terres i parets, tant en exteriors com en interiors.



Curiositats

- De vegades els travertins es confonen amb toves. Les toves es generen quan els carbonats en aigua dolça precipiten a temperatura ambient i poden recobrir fulles, arbres o qual- sevol material orgànic i inorgànic. Són exem- ples les de Banyoles (Girona) o les de Orbane- ja del Castillo (Castella i Lleó).
- El Pamukkale ("castell de cotó" en turc) és una formació natural de travertins localitzada al sud-oest de Turquia i amb un gran interès turístic. Està format per diverses capes blan- ques de calcàries i travertins que baixen en for- ma de cascades pel vessant de la muntanya.

ROCA DE GUIX

ROCA SEDIMENTÀRIA

>> ROCA QUÍMICA

>> ROCA EVAPORÍTICA



Identificació

Components

- Cristalls: principalment de guix
- Porositat¹⁰¹
- Ciment¹⁶: gairebé inexistent

Descripció

Roca evaporítica formada per més d'un 50 % de guix ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), que es caracteritza per ser tova. Es pot ratllar amb l'ungla. Popularment, si els cristalls de guix són de mida macroscòpica i transparents la roca es coneix com *selenita*¹¹², en canvi, si els cristalls de guix són de mida microscòpica i són compactes la roca es coneix com *alabastre*¹. El guix pot ser incolor, blanc grisenc, groguenc, vermellós o negre, depenent de les impureses que contingui.



Localitats clau a Espanya

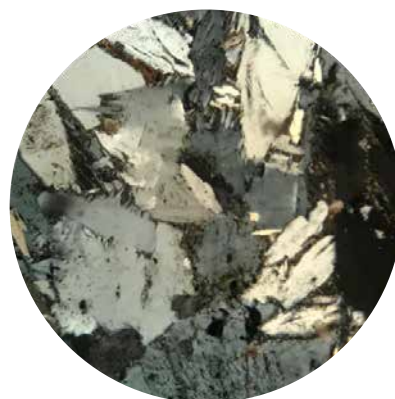
- Jaciment i Museu de l'Alabastre de Sarral (Tarragona).
- Guixos mesozoics: a la zona de Segorbe (Castelló de la Plana), Tuéjar, Chiva, Cofrents, Llosa de Ranes (València), Almansa i Villena (Albacete), Elda i Argot (Alacant) i Ribaflecha (Logronyo).
- Guixos oligocens: a la Meseta Sur (Madrid, Conca i Guadalajara), Navarra (Puente de la Reina, Lerí, Falce i Monteagudo) i Aragó (límit entre Saragossa i Terol i Tamarite de Litera).
- Guixos miocens: a la Meseta Nord a Iscar (Valladolid), Torquemada (Palència), Cerezo de Río Tirón (Burgos) i Lécera (Saragossa); els jaciments de Barcelona, els d'Alacant (San Miguel de Salinas i Benejúzar) i els de la Conca de Sorbas (Almeria).



Fotografia macro



Fotografia micro

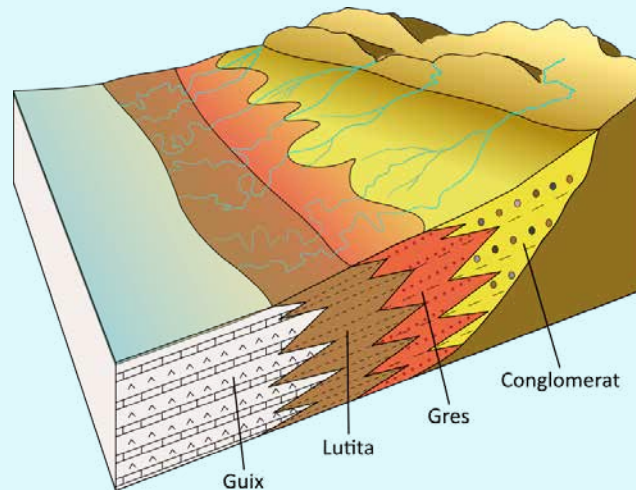




Ambient de formació (medi sedimentari)

El guix sempre es forma en ambients secs. Quan l'aigua de mar (rica en sulfats i clorurs) penetra en el continent, o perd la connexió directa amb el mar, s'evapora començant un procés de *precipitació*¹⁰² dels minerals.

També es dona en ambients sedimentaris lacustres amb aigües riques en aquestes sals i amb una forta evaporació. Es solen trobar en terrenys evaporítics continentals del *Triàsic*¹²⁷ o *Terciari*¹²³.



Usos de la roca

- És la matèria primera per a la fabricació del guix d'obra de paleta i escaiola.
- Utilitzat en la fabricació del ciment (retardador de l'enduriment, com aïllant tèrmic, etc.).
- Altres usos: com a fertilitzant agrícola, per realitzar models de dentadures en odontologia, per elaborar guixos d'escriptura, en la fabricació del tofu, etc.
- La varietat *alabastre*¹, ja utilitzada pels romans, serveix com a roca ornamental. El guix laminat s'utilitza com a substitut del vidre i per al tallat d'objectes de decoració.



Curiositats

- Espanya és un dels majors productors de guix del món, darrere dels Estats Units i la Xina.
- El nom del guix deriva del terme grec *gypsos*, que significa cal o guix deshidratat. El nom de *selenita*¹¹² prové del terme grec *lluna*, per l'aspecte blanquinós i nacrat. El nom d'*alabastre*¹ deriva del terme en llatí *alabastrum* probablement per la ciutat d'Alabastron, ciutat del curs mitjà del Nil.
- El guix és un material poc conductor de la calor i l'electricitat.
- L'*alabastre*¹ ornamental també es coneix com el "marbre dels pobres", ja que té un aspecte molt similar al marbre però és molt més econòmic.
- És la única roca que es pot ratllar amb l'ungla.

ROCA DE SAL

ROCA SEDIMENTÀRIA

>> ROCA QUÍMICA

>> ROCA EVAPORÍTICA



Identificació

Components

- Cristalls: principalment d'halita, de silvita i de carnallita.
- *Porositat*¹⁰¹

Descripció

Roca evaporítica formada essencialment per clorurs solubles, i amb tacte greixós. Sol aparèixer en forma de capes alternades amb lutites o *anhidrita*⁵ o bé en forma de bancs homogenis. Té un color molt variable (blanc, rosat, ataronjat, gris, etc.) depenent del clorur més abundant, així com de les impureses que presenti.

Els clorurs més habituals són: a) halita; si la roca està formada per halita, és una roca halita; i, b) silvita; si té abundància de silvita, la roca es diu silvinita (que és la roca formada per una alternança d'halita i silvita). Les roques de carnallita són poc habituals i contenen també halita.



Fotografia macro



Localitats clau a Espanya

- Les *salines*¹¹⁰ actuals més destacades, on s'està formant el sediment evaporític, són: Jumilla (Múrcia), San Fernando (Cadis), Torrevieja (Alacant) i La Ràpita (Tarragona).
- Els *diapirs*³¹ salins més destacats són: Cardona (Barcelona), Minglanilla (Conca), Poza de la Sal i Cerezo del Río Tirón (Burgos), Cabezón de la Sal (Cantàbria), Turones de Olmedo (Guadalajara) i Medinaceli (Sòria).



Fotografia micro



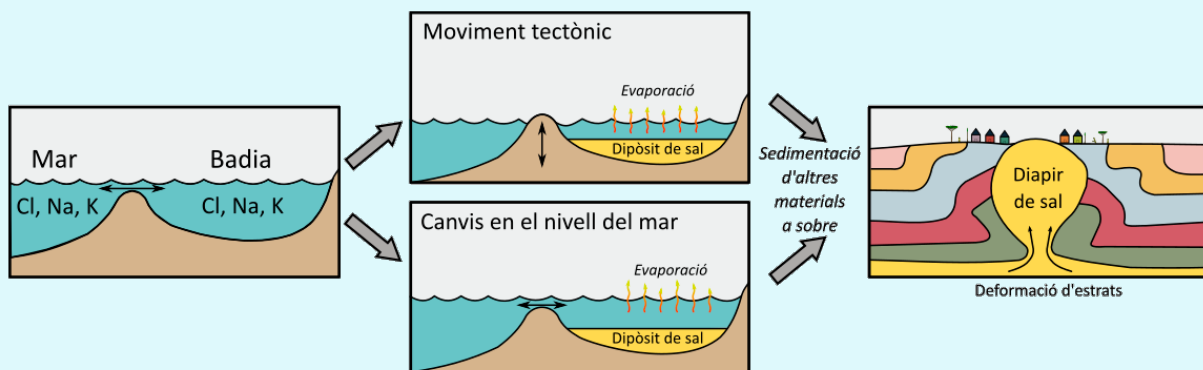


Ambient de formació (medi sedimentari)

La formació de l'halita és bastant semblant a la del guix (veure fitxa **32 S-RE-G**).

Es forma en climes secs, amb una gran evaporació d'aigua salada rica en sulfats i clorurs, que penetra en el continent, o perd la connexió directa amb el mar i, per tant, *precipita*¹⁰² formant una roca de sal. Aquest fet succeeix també en llacunes continentals riques en aquestes sals i amb climes similars. Una vegada

s'han format les roques evaporítiques, si aquestes es troben a molta profunditat, la pressió dels sediments que les cobreixen les fan ascendir per diferència de densitats (les roques evaporítiques tenen una densitat molt baixa en comparació amb altres roques). La baixa densitat i plasticitat d'aquests materials permet que s'obrin pas a través de les altres roques fins arribar a la superfície originant un dom de sal, un *diapir*³¹ salí o una *glacera salina*⁶⁰.



Usos de la roca

- Utilitats comunes: com a condiment alimentari i conservant, per a la fabricació de sabons i detergents.
- En la indústria química s'utilitza en el processat de la sosa, del bicarbonat sòdic (per a l'excés d'acidesa estomacal), de l'àcid clorhídric, del sodi metàl·lic, etc.
- Per al manteniment de carreteres nevades s'aboquen grans quantitats de sal per disminuir el punt de congelació de l'aigua i així fondre la neu o el gel.



Curiositats

- La paraula "halita" prové de la paraula grega *hals* (sal) i *lithos* (pedra).
- En l'antiguitat, moltes poblacions s'establiren a prop de dipòsits de sal per a controlar el seu comerç, i als treballadors se'ls pagava amb sal, d'allí que la paraula "salari" vingui del llatí *salarium*.
- La OMS (Organització Mundial de la Salut) recomana la ingesta màxima de 5 g de sal al dia per no tenir malalties cardiovasculars (hipertensió).

CARBÓ

ROCA SEDIMENTÀRIA

>> ROCA ORGÀNICA

>> ROCA RICA EN MATERIA ORGÀNICA



Identificació

Components

El carbó és una roca carbonosa composta per més d'un 50 % de carboni i sovint conté més d'un 70% de matèria orgànica.

Altres components

Pot contenir silicats diversos, *siderita*¹¹⁵, calcita, aragonita, *pirita*⁹⁸ i metalls (ferro, urani, cadmi, or).

Descripció

El carbó es pot classificar en 4 tipus depenent del contingut en carboni:

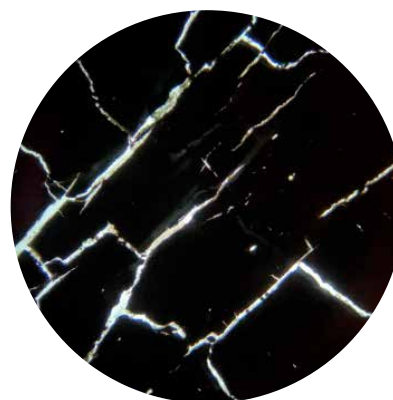
- **Torba:** Roca negra, carbonosa, amb restes vegetals parcialment visibles, poc consolidades, amb menys d'un 55 % de carboni i una elevada humitat.
- **Lignit:** Roca negra, carbonosa i foliada amb algunes restes vegetals i amb un percentatge de carboni entre el 55 i el 75 %. Es disgrega fàcilment. Deixa restes negres de roca als dits.
- **Hulla:** Roca negra, carbonosa, amb un percentatge de carboni entre el 75 i el 90 %. Deixa restes negres de roca als dits. Correspon al carbó pròpiament dit.
- **Antracita:** Roca negra, carbonosa, amb més del 90 % de carboni. No deixa restes negres als dits. És el carbó amb major grau de *diagènesi*²⁹ i menor humitat.



Fotografia macro



Fotografia micro



Localitats clau a Espanya

Hulles i antracites:

- Tormaleo, Rengos, Carballo, Tineo, Cangas de Narcea (Astúries). Villablino, El Bierzo, La Magdalena, Ciñera-Matallana, Sabero (Lleó).
- Guardo, Barruelo, Peña Cilda, Pisuerga, Sierra de la Demanda (Palència).

- També en localitats d'Osca, Burgos, Conca, Ciudad Real, Còrdova i Sevilla.

Lignits:

- Berga, Calaf, Cerdanya, Ebre-Segre (Catalunya).
- Andorra, Escucha, Esterciel, Castellote (Terol).
- També en localitats de Mallorca i La Corunya.



Ambient de formació (medi sedimentari)

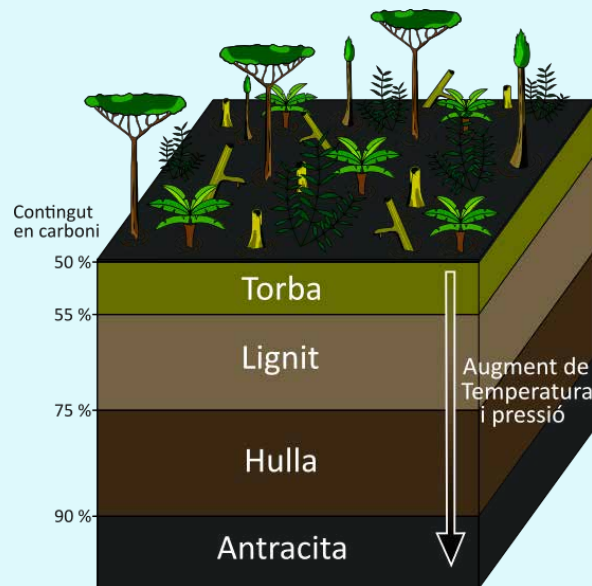
Perquè es formi carbó han de complir-se els següents requisits:

1. Llocs on s'acumulen grans quantitats de matèria vegetal, principalment en zones pantanoses.

2. Increment de temperatura i pressió (compactació²⁰) durant la *diagènesi*²⁹.

3. Pas del temps. La qualitat del carbó es mesura pel contingut de carboni, com major sigui el percentatge, major és la seva *energia calorífica*³⁷ i la qualitat.

El contingut de carboni augmenta amb la *compactació*²⁰ en profunditat per l'increment de la pressió.



Usos de la roca

- L'ús més important del carbó és per generar energia elèctrica, tot i que actualment s'estigui reduint la producció al tractar-se d'una energia no renovable molt contaminant per al medi ambient.
- Com a combustible domèstic.
- En la producció de l'acer, la fabricació del ciment i la producció de combustible líquid.



Curiositats

- La major part del carbó en el món es va formar durant el Carbonífer, fa més de 300 milions d'anys (entre 300 i 360 Ma).
- La majoria d'aquests dipòsits es localitzen en determinades regions d'Europa, Amèrica del Nord i Àsia, zones que, durant el Carbonífer, es trobaven situades en el tròpic i amb una vegetació extraordinàriament abundant.

BAUXITA

ROCA SEDIMENTÀRIA

- >> ROCA SUPERFICIAL
- >> ROCA RESIDUAL



Identificació

Components

*Gibbsita*⁵⁹ Al(OH)₃

Altres components

Poden contenir *diàspor*³², *boehmita*¹⁰, *goethita*⁶², *hematites*⁶⁵, *sílex*¹¹⁶, minerals de l'argila amb alumini i petites quantitats d'*anatasa*³ i *ilmenita*⁶⁹.

Descripció

Roca residual formada per una barreja d'òxids i hidròxids d'alumini (>40 % Al₂O₃) que constitueix una *mena*⁸⁵ d'alumini. Té un aspecte granulós (amb grànuls de <5mm anomenats *pisòlits*⁹⁹, tot i que també pot tenir grans d'origen detrític) és tova, lleugera, *friable*⁵⁷ i de color variable depenent de les impureses que contingui (blanca, groga, rosa, vermella, taronja, etc.).



Fotografia macro



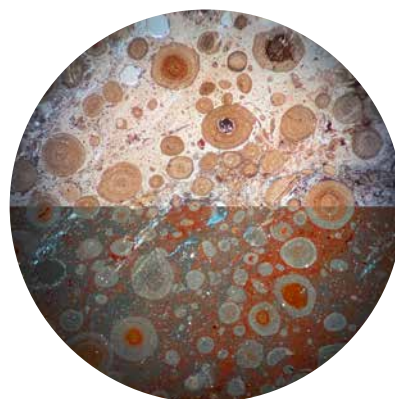
Localitats clau a Espanya

Tot i que a Espanya les bauxites són roques molt escasses, les zones més destacables són:

- Fuentespalda, Beceite (Terol); Horta de Sant Joan, Pinell (Tarragona); Villanueva de Bogas (Toledo).
- La Llacuna (Barcelona).
- La zona sud pirinenca lleidatana (Camarasa, Peramola, Tuixent, Alinyà).
- Portillo de Luna (Lleó).
- Zarzadilla de Totana (Múrcia).



Fotografia micro





Ambient de formació (medi sedimentari)

Les bauxites es formen degut a la *meteorització*⁸⁷ de qualsevol roca o mineral que conté alumini (granits, gneis, basalts, argiles, etc.) sota condicions ambientals tropicals (càlides i humides).

El procés més comú de formació de bauxites laterítiques és el següent:

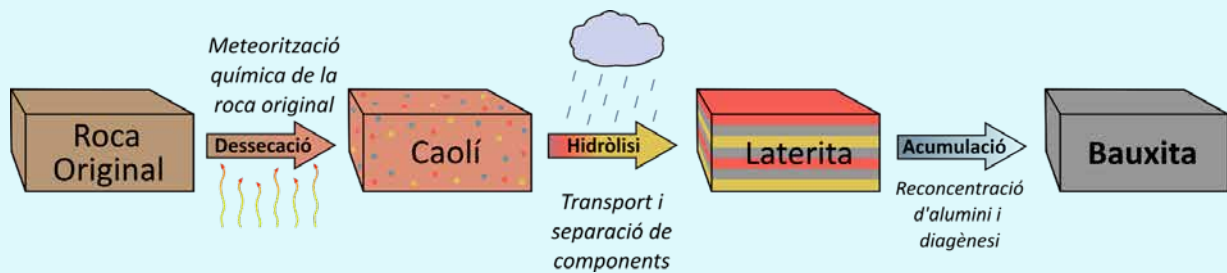
1. Presència de roques riques en aluminosilicats en zones tropicals;
2. *Meteorització*⁸⁷ química de la roca original i formació del caolí (roca argilosa formada principalment per *caolinita*¹¹);

3. *Hidròlisi*⁶⁶, mobilització i transport dels elements més solubles i mòbils de la roca precursora (*lixiviació*⁷⁶). Formació de *gibbsita*⁵⁹.

4. Formació de laterites (roca formada per òxids i hidròxids de ferro >40 % i alumina);

5. Formació de bauxites per la reconcentració de l'alumini de la zona rica en òxids i hidròxids de l'alumini de les laterites.

6. Finalment, *diagènesi*²⁹ d'aquests sediments per acabar convertint-se en una roca de bauxita.



Usos de la roca

- L'alumini extret de la bauxita és un metall comunament utilitzat per a la fabricació d'alum, la fabricació de ceràmica i en la indústria de la construcció.
- S'utilitza per desenvolupar ciments aluminosos, utensilis d'ús domèstic, paper d'alumini, làmines, finestres, sostres, construcció d'avions, etc.



Curiositats

- La denominació de bauxita prové de la regió de Les Baux (França), primer lloc del món on es va descriure aquesta roca.
- La bauxita s'utilitza com a matèria primera per a l'obtenció de l'alumini. A Espanya existeix una fàbrica a San Ciprián (Lugo) on produeixen alumina (òxid d'alumini) a partir de bauxita provinent de Brasil i Guinea.
- L'explotació de les bauxites comporta un gran desastre mediambiental degut a que implica la devastació de grans zones forestals.

SORRA

DIPÒSIT SEDIMENTARI

>> DIPÒSIT DETRÍTIC

>> SEDIMENT SILICICLÀSTIC



Identificació

Components

- Grans: fragments de roca, minerals (quars, feldspats, moscovita, biotita, etc.) i fragments bioclàstics.

Descripció

Una sorra és un sediment format per una agrupació de grans no cohesionats de qual-sevol tipus de fragment de roca o mineral de mida de gra entre 0,063 mm i 2 mm. Els grans poden tenir un grau d'arrodoniment variable (de subarrodonits a ben arrodonits).

Depenent de la composició de la que procedixin els grans pot tenir diferents coloracions (per exemple: color negre en sorra volcànica, blanca en sorra d'esculls de corall, verdosa en sorra d'olivina, etc.).

Quan aquestes sorres es consoliden i *cimenten*¹⁷ (pateixen *diagènesis*²⁹) es converteixen en les roques de gres o arenites. 25 S - SC - G



Fotografia macro



Localitats clau a Espanya

Espanya gaudeix d'un extens i variat patrimoni de sorres de diferents tipus i composicions. Destaquen les sorres de platja entre les que podem trobar **sorres negres volcàniques** (com a moltes platges de les Illes Canàries), **sorres blanques de quars** (com la platja de Rodas, a les Illes Cíes, Galícia), **sorres daurades** (com les que donen nom a la costa de Tarragona)

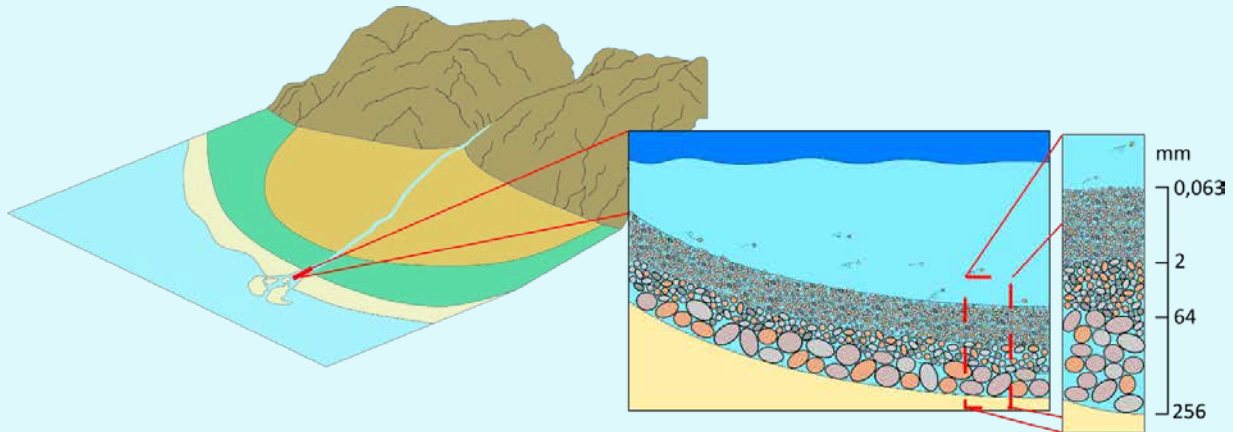
o **sorres bioclàstiques** (com les de Formentera), entre d'altres. D'altra banda també podem trobar **sorres en ambients fluvials** (com a l'embassament d'Orellana, Badajoz o a l'embassament de l'Ebre a Arija, Burgos) i en **ambients eòlics** (com les dunes de Maspalomas, Gran Canària o del Parc Nacional de Doñana, Huelva).



Ambient de formació (medi sedimentari)

La sorra, de la mateixa manera que les graves (veure fitxa **37 S-S-G**), es forma mitjançant la *meteorització*⁸⁷ física, i també química, de les diferents roques sense que afecti a la composició química o mineralògica de la roca mare (excepte en la *meteorització*⁸⁷ química). Els processos que predominen són causats per

factores externs com el vent, *precipitació*¹⁰², congelació, etc. Un altre factor de formació de sorres seria el propi de la fracturació de roques per mecanismes com la trituració, els cops de les roques al impactar entre elles, etc. Es solen trobar principalment en platges litorals, platges de rius, deserts, etc.



Usos de la roca

- La sorra de quars s'utilitza per a la fabricació de vidre.
- Per a la fabricació de formigó, maons, etc.
- Per a l'agricultura intensiva, gràcies a les seves excel·lents característiques de drenatge.
- Les sorres de diferents colors s'utilitzen per a bases en aquaris o per simular ambients.
- La sorra compacta serveix, en geotèxtils, per crear esculls artificials.
- Per realimentar o reconstruir platges que són colpejades per les mareas o per les tempestes.



Curiositats

- La composició de la sorra depèn de la *litologia*⁷⁵ preexistent i les condicions, però les sorres més comuns són de *sílice*¹¹⁷, normalment en forma de quars, seguides per les de *carbonat càlcic*¹², com seria l'aragonita.
- Poden existir sorres antròpiques, com seria la de la platja de vidre prop de Fort Bragg (Califòrnia) que es va formar a causa de les escombraries llençades per la gent resident.
- Abans de l'aparició de l'escata, s'utilitzava la sorra humida com element abrasiu.

GRAVA

DIPÒSIT SEDIMENTARI

>> DIPÒSIT DETRÍTIC

>> SEDIMENT SILICICLÀSTIC



Identificació

Components

- Grans: fragments de roca, minerals (quars, feldspats, moscovita, biotita, etc.) i fragments bioclàstics.

Descripció

Una grava és un sediment format per una agrupació de grans no cohesionats de qual-sevol tipus de roca o mineral de mida superior a 2 mm. Els grans poden tenir un grau d'arrodoniment variable (de subarrodonits a ben arrodonits) i poden ser de diferents composicions *litològiques*⁷⁵ i mineralògiques (per exemple: calcària fossilífera, gres, quar-sita, etc.).

Segons la mida dels grans podem classificar les graves **37 S-S-G** en tres subgrups:

- **Grava fina** (S-S-Gf): formada per elements de mida grànul, de 2 a 4 mm.
- **Grava mitjana** (S-S-Gm): formada per elements de mida palet, de 4 a 64 mm.
- **Grava grossa** (S-S-Gg): formada per elements de mida còdol (64 a 256 mm) o bloc (per sobre de 256 mm).



Fotografia macro



Localitats clau a Espanya

Alguns llocs clau d'Espanya serien platges com la del Delta de l'Ebre, la platja de Barranco de Enmedio a Granada, etc.

Hi ha llocs d'interès arqueològic com és el cas dels jaciments de La Araña (Màlaga), del Neolític Mitjà, on utilitzaven els còdols per a la indústria lítica (per tallar eines, tallar pells, etc.).

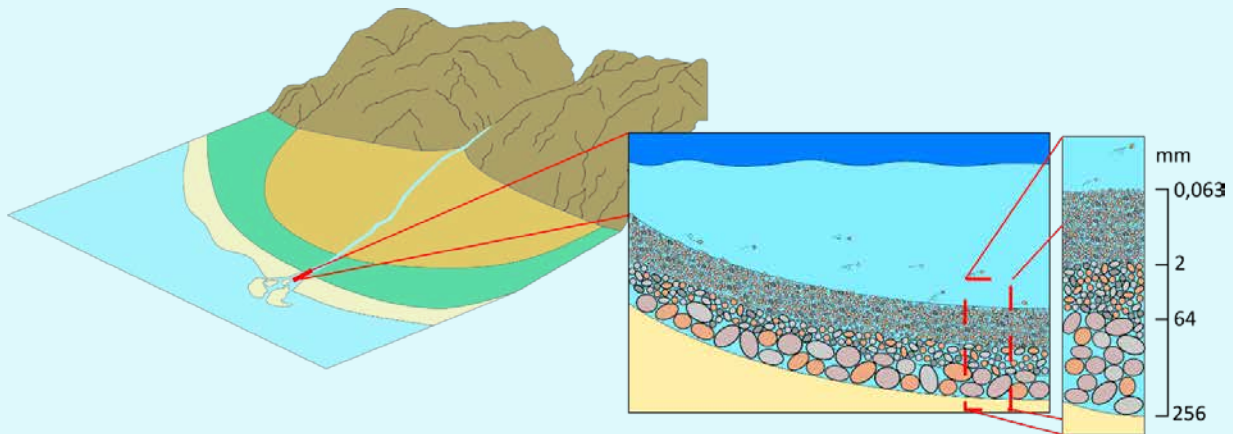


Ambient de formació (medi sedimentari)

Les graves es formen, principalment, gràcies a la *meteorització*⁸⁷ física de les roques sense que afecti a la seva composició química o mineralògica.

Segons la *litologia*⁷⁵ de la roca mare, el tipus de transport i processos erosius que hagin sofert (corrosió, erosió hídrica o eòlica) tindran major o menor grau d'esfericitat i arrodoni-

ment. Es solen acumular principalment en les *terrasses fluvials*¹²⁴ i en els fons dels rius actuals, però també es troben en *con de dejecció*²², *ventalls al·luvials*¹²⁸, *glacis*⁶¹ o platges marines. Les graves les podem trobar de forma natural, originades per processos geològics externs, o de forma artificial, creades per l'ésser humà per al seu benefici (en el procés de picat o triturat).



Usos de la roca

- El principal ús de les graves és com a *àrid*⁷ en la construcció, en balastos, com a paviment de camins, bases de carreteres o estructures d'apilament. També s'utilitza per a la formació del formigó, ajuntant la grava, la sorra i el ciment.
- Les graves de *litologia*⁷⁵ silícica s'utilitzen en menor proporció com a material filtrant en depuradores d'aigua i com a substrat en aquaris.
- En jardineria es fan servir per a la decoració de jardins i com a protecció de la capa vegetal.
- En arquitectura s'empren per al disseny d'interiors i exteriors.



Curiositats

- Els llocs on s'extreu la grava per a la seva explotació es coneixen com a graveres, i solen ser principalment *terrasses fluvials*¹²⁴.
- Una emergència ambiental que acostuma a passar desapercebuda és el desorbitat consum d'*àrids*⁷ en el món, on els *àrids*⁷ són la segona matèria primera consumida per l'home després de l'aigua.
- A Granada, hi ha una especialitat que es denomina "empedrats granadins", que neix de la cultura àrab on s'utilitzaven còdols per a la pavimentació (utilitzada d'aquesta manera des del Neolític) i per a la decoració de les construccions amb espectaculars mosaics (grecs i romans utilitzaven aquesta decoració anomenant-la "tesselles").
- En molts balnearis es troben còdols dins de l'aigua perquè caminar per damunt millora la circulació sanguínia (pediluvi).

LES ROQUES METAMÒRFIQUES – CONCEPTES

Què són?

Les roques que es troben classificades dins del grup de les metamòrfiques són aquelles que, a causa de l'acció de la calor (temperatures superiors a les de la *diagènesi*²⁹), la pressió i l'activitat química dels fluids, han estat modificades estructuralment i, segons el cas, mineralògicament. Cada roca metamòrfica té una roca mare que pot ser ígnia, sedimentària o, fins i tot, una altra metamòrfica, a partir de la qual s'ha format.

Què les diferencia?

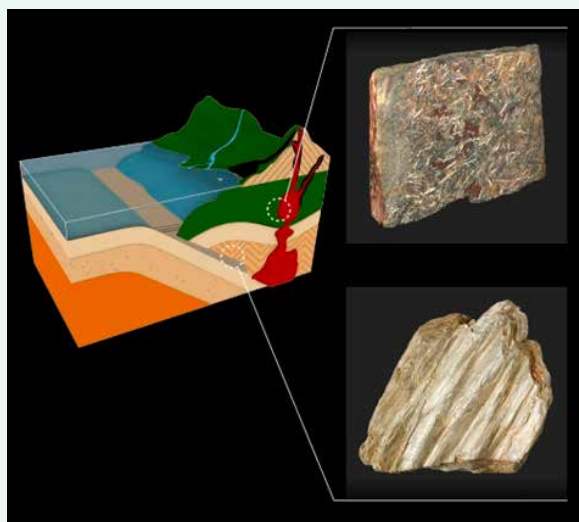
Les roques metamòrfiques es caracteritzen per tenir una associació de minerals pròpia i unes *textures*¹²⁵ particulars.

Els factors que condicionen el seu aspecte i ens ajuden a classificar-les són:

- La roca original
- L'ambient de formació
- El grau de deformació

Ambients de formació

Segons el motiu pel qual la roca es transforma podem distingir tres ambients que poden generar diferents tipus de roques metamòrfiques:



- *Esquema de l'ambient de formació de roques metamòrfiques. Metamorfisme⁸⁶ de contacte (superior dreta) i metamorfisme⁸⁶ regional (inferior dreta).*

METAMORFISME⁸⁶ REGIONAL

Es dona quan grans extensions d'àrees de roques són sotmeses a pressions i temperatures elevades per l'enterrament a gran profunditat en un context d'*activitat tectònica*¹²², fet que comporta una deformació de les roques existents.

METAMORFISME⁸⁶ DE CONTACTE

Com indica el seu nom, es dona quan les roques preexistents es veuen afectades pel contacte amb un cos magmàtic intrusiu i aquesta intrusió comporta un augment de la temperatura i, en conseqüència, un canvi en la seva estructura.

METAMORFISME⁸⁶ HIDROTÈRMAL

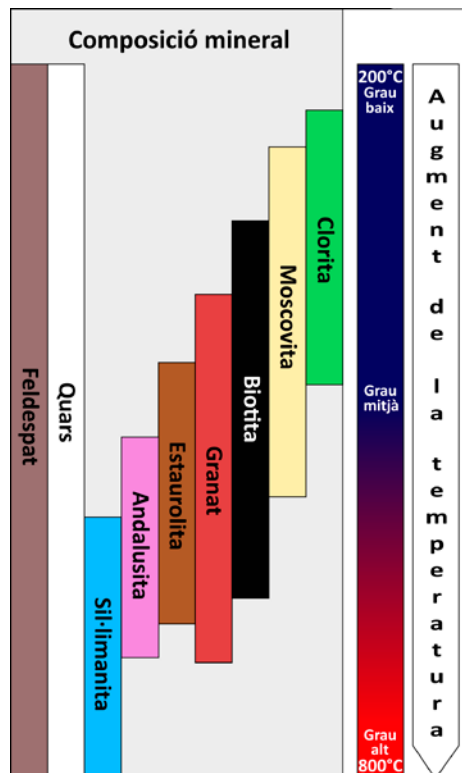
Es dona quan l'aigua calenta rica en *ions*⁷⁰ circula a través de les fractures de les roques i produeix alteracions químiques a les roques en contacte. Aquesta aigua procedeix de l'activitat ígnia.

Intensitat del metamorfisme⁸⁶

Els processos metamòrfics que creen les roques es donen per sota de la superfície i poden diferenciar-se segons el grau de transformació que causen.

Cada roca mare forma diferents associacions de minerals segons quina és la temperatura i la pressió a la que se sotmet. Així, parlem de:

- **Grau baix:** Quan la roca es transforma lleugerament. Els minerals que es formen en aquest grau, en roques de composició *pelítica*¹⁰⁸, són la clorita i la mica moscovita.
- **Grau mitjà:** Quan la roca es transforma amb una mica més d'intensitat. De vegades no es pot reconèixer la roca mare. Els minerals associats a aquest grau, en *roques pelítiques*¹⁰⁸, són el *granat*⁶⁴, l'*estaurolita*⁴⁴, l'*andalusita*⁴ i la *cordierita*²⁴.
- **Grau alt:** Quan la roca es transforma tant que la roca mare no es pot determinar. El factor principal que afecta a les roques és una molt alta temperatura. Els minerals característics que apareixen en roques de composició *pelítica*¹⁰⁸ són la *sillimanita*¹¹⁸ i el feldespat potàssic.



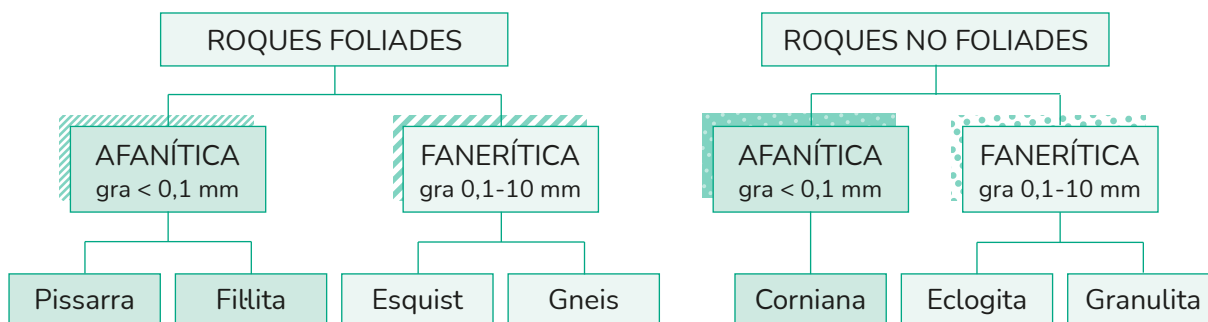
► Esquema de la transformació mineral típica per metamorfisme⁸⁶ d'una lutita.

Classificació

El grau de *metamorfisme*⁸⁶ i l'ambient de formació es reflecteixen en la *textura*¹²⁵ i en la composició mineral.

- Roques amb un mineral amb abundància superior al 75 % es denominen *monominerals*⁹² (marbre, quarsita).

- Roques en que cap mineral té abundància superior al 75 %: hem de fixar-nos en la presència de *foliació*⁵² a la roca. Si definim la *foliació*⁵² com l'orientació paral·lela dels minerals deguda a la pressió podem diferenciar entre *roques foliades*¹⁰⁷ (pissarra, gneis...) o roques no foliades o *granoblàstiques*¹²⁵ (corniana, eclogita).



► Esquema de classificació simplificada de les roques metamòrfiques en base a la presència de foliació⁵² i la mida de gra.

PISSARRA

ROCA METAMÒRFICA

>> ROCA FOLIADA¹⁰⁷

>> ROCA FOLIADA¹⁰⁷ AFANÍTICA¹²⁵



Identificació

Minerals essencials

Quars
Moscovita
Clorita
*Sericita*¹¹⁴

Altres components

Pot presentar abundant matèria orgànica, *grafit*⁶³, òxids de ferro i feldspats.

Descripció

Roca homogènia derivada de la *compactació*²⁰ i el *metamorfisme*⁸⁶ de grau molt baix de materials argilencs. Presenta una *textura clivada lepidoblàstica*¹²⁵, amb mida de gra molt fi, *microestructura*⁸⁹ *foliada*¹⁰⁷ (estructura en forma de llesques i fulles planes) i una llüissor d'aspecte mat. La seva principal característica és la divisió en fines làmines o capes degudes a la *foliació*⁵² que presenta.



Fotografia macro



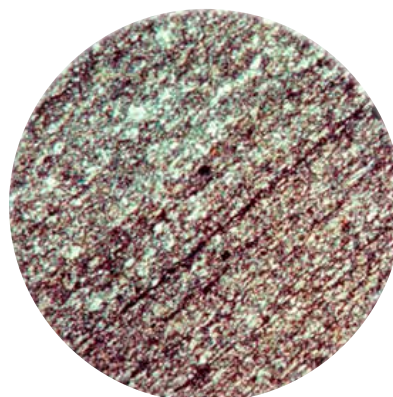
Localitats clau a Espanya

Espanya és líder mundial en la producció i comercialització de pissarra. Els jaciments més destacats de la Península Ibèrica es troben en regions on abunden els materials metamòrfics:

- Sector nord del Massís Ibèric.



Fotografia micro





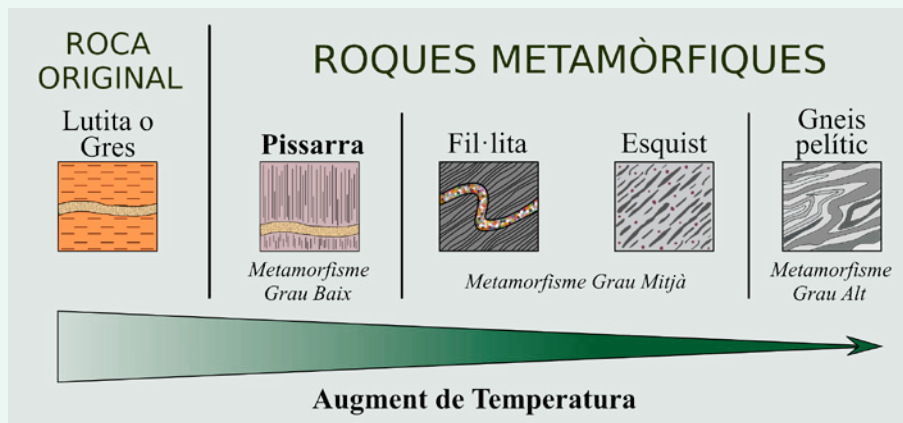
Ambient de formació

La pissarra és una roca homogènia procedent del **metamorfisme**⁸⁶ regional de baix grau. Es forma a les vores de **plaques convergents**¹⁰⁰, associades a serralades i zones d'activitat volcànica i sísmica.

Aquestes condicions amb moviments tectònics afavoreixen l'augment de la pressió i la

temperatura que permet formar aquest tipus de roques.

En funció de la composició de la roca original es poden formar diferents tipus de pissarres com per exemple: **bituminosa** (quan abunda la matèria orgànica), **ferruginosa** (quan abunden òxids de ferro) o **sericítica** (quan abunden la clorita i la **sericita**¹¹⁴).



Usos de la roca

- En el camp de la construcció. La seva estructura **foliada**¹⁰⁷ fa que aquesta s'empri com a teula en les cobertes, a més de cobertes de laboratori, cuina, revestiments de sòls i parets, entre moltes altres funcions.
- Com a element decoratiu i, antigament, com a pissarra per a escriure en centres educatius.
- Producte natural i sostenible que no absorbeix aigua, suporta tot tipus de climes i, a més, és resistent a agents tèrmics i químics.
- Les pissarres bituminoses s'utilitzaven com a combustible als forns de calç i, a causa del seu alt contingut en sulfats, com a adob en els cultius de vinya. També s'usaven per acolorir el ciment.



Curiositats

- És un element de construcció a la majoria de localitats d'alta muntanya, pel seu nivell de poliment i color que permeten absorbir calor i evitar l'acumulació de neu.
- És l'element constructiu principal i característic de l'arquitectura negra, composta per tonalitats grises, blavoses, platejades i negres. És una tècnica arquitectònica popular emprada entre les localitats de Guadalajara, Segòvia i Madrid durant una època de precarietat on abundava aquest material.
- Al Pirineu hi ha diversos pobles caracteritzats per les teulades fetes amb pissarra, fillita o fillita pigallada com per exemple, Benasc, Arties, Salardú o Boí Taüll.

FIL·LITA

ROCA METAMÒRFICA

>> ROCA FOLIADA¹⁰⁷

>> ROCA FOLIADA¹⁰⁷ AFANÍTICA¹²⁵



Identificació

Minerals essencials

Quars
Moscovita
Clorita

Altres components

Pot presentar feldespatos i biotita.

Descripció

Roca de *metamorfisme*⁸⁶ de grau baix, entre una pissarra i un esquist, derivada de sediments argilencs. La fillita, malgrat ser molt semblant a la pissarra, es distingeix fàcilment per la seva lluïssor setinada. La mida dels minerals que la componen és lleugerament major que la d'una pissarra, tot i que no són identificables a simple vista. Presenta una *textura clivada lepidoblàstica*¹²⁵, amb una mida de gra fi i una *microestructura*⁸⁹ *foliada*¹⁰⁷ (estructura en forma de llesques o fulles planes).



Fotografia macro

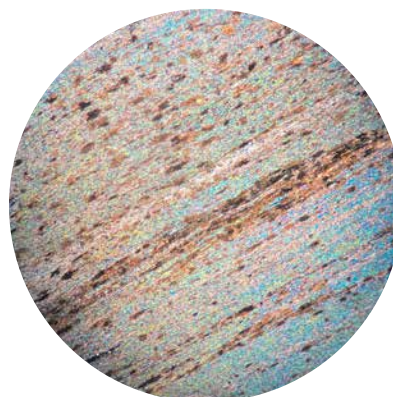


Localitats clau a Espanya

- Roca molt abundant a les serralades litorals i prelitorals de Granada i Màlaga.
- També són abundants a la Serra minera de Cartagena (Múrcia) i a Sierra Morena (entre Còrdova i Badajoz).
- Les trobem en nombrosos afloraments dels Catalànids i els Pirineus.
- Un dels jaciments explotats més destacats de la península es localitza a la província de Segòvia, concretament a la zona de Bernardos.



Fotografia micro



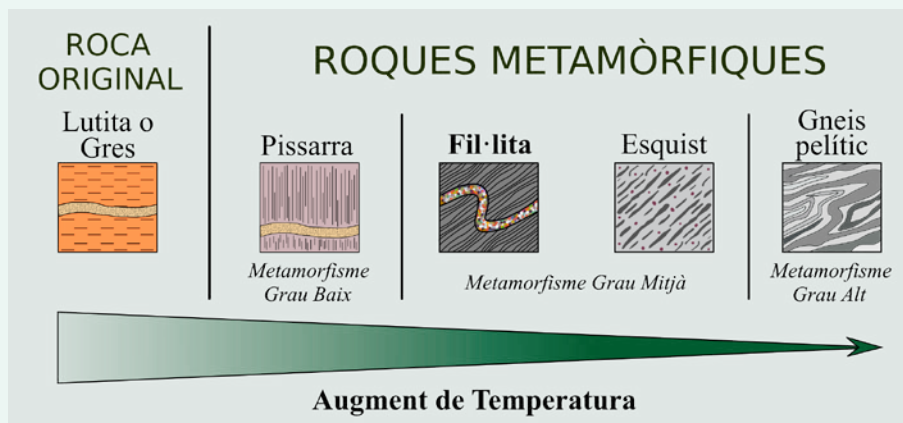


Ambient de formació

La fillita és una roca procedent del *metamorfisme*⁸⁶ regional de grau baix-mitjà, associada a pissarres i esquistos.

Es forma a les vores de *plaques convergents*¹⁰⁰,

associades a serralades i zones d'activitat volcànica i sísmica. Aquestes condicions amb moviments tectònics afavoreixen l'augment de la pressió i la temperatura que permet formar aquest tipus de roques.



Usos de la roca

- Aquestes roques actualment manquen d'usos, tot i que tradicionalment s'han utilitzat per a la impermeabilització de teulades de la mateixa manera que les pissarres.



Curiositats

- A l'igual que les pissarres, les fillites també són l'element constructiu principal i característic de l'arquitectura negra, composta per tonalitats grises, blavoses, platejades i negreses. És una tècnica arquitectònica popular usada entre les localitats de Guadalajara, Segòvia i Madrid durant una època de precarietat i on abundava aquest material.
- Al Pirineu hi ha diversos pobles caracteritzats per les teulades fetes amb pissarra, fillita o fillita pigallada com per exemple, Benasc, Arties, Salardú o Boí Taüll.

ESQUIST

ROCA METAMÒRFICA

>> ROCA FOLIADA¹⁰⁷

>> ROCA FOLIADA¹⁰⁷ FANERÍTICA¹²⁵



Identificació

Minerals essencials

Quars
Moscovita
Biotita
Feldespat

Altres components

També poden contenir *granat*⁶⁴, *estaurolita*⁴⁴, *sillimanita*¹¹⁸, *cianita*¹⁵, *andalusita*⁴ i *cordierita*²⁴.

Descripció

Roca de *metamorfisme*⁸⁶ de grau mitjà entre una fillita i un gneis. Presenta una *textura esquistosa*¹²⁵ i pot derivar d'una lutita. En aquesta roca, els grans minerals individuals, visibles a simple vista, es troben allargats fins a formar escates amb orientació preferent, degut a la pressió tectònica. Es caracteritza per ser una *roca foliada*¹⁰⁷ de manera que pot separar-se fàcilment en escates, làmines o llesques.



Fotografia macro



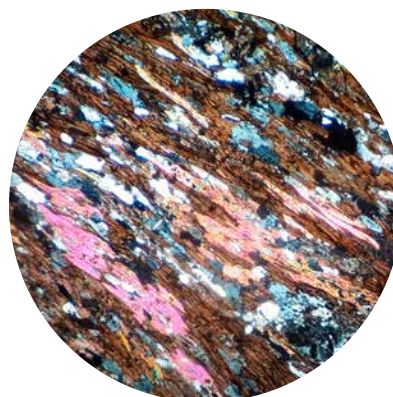
Localitats clau a Espanya

Els jaciments més destacats de la Península Ibèrica es troben en regions on abunden els materials metamòrfics:

- Sector nord del Massís Ibèric.
- Sistema Central.



Fotografia micro





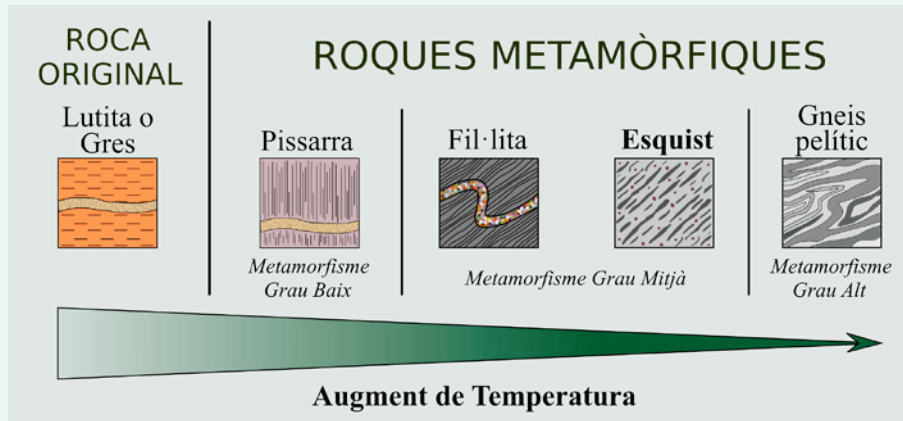
Ambient de formació

L'esquist és una roca procedent del *metamorfisme*⁸⁶ regional de grau mitjà, associada a pissarres i fillites.

Es forma a les vores de *plaques convergents*¹⁰⁰, associades a serralades i zones d'activitat volcànica i sísmica. Aquestes con-

dicions amb moviments tectònics afavoreixen l'augment de la pressió i la temperatura que permet formar aquest tipus de roques.

La majoria d'esquistos procedeixen de roques sedimentàries com lutites, encara que també poden provenir de roques ígnies com basalts.



Usos de la roca

- S'utilitzen preferentment en la indústria de la construcció per les seves propietats físiques i mecàniques. La seva estructura *foliada*¹⁰⁷ permet l'obtenció fàcil de làmines per a la fabricació de teules, rajoles, entre altres elements constructius.

- També pot albergar hidrocarburs, per tant, a vegades s'explota per a l'obtenció de recursos energètics.



Curiositats

- La paraula "esquist" prové del grec i significa escindit (tallat, dividit, separat).

- És una roca molt utilitzada antigament per a l'elaboració de gran part de l'art egipci.

- Aquesta roca, que s'utilitza en construcció, si es troba de manera natural en els fonaments d'alguns edificis, pot generar problemes d'estabilitat. Molts edificis de Nova York construïts a la dècada dels anys 20 i 30 pateixen aquest problema.

- En algunes excavacions arqueològiques i paleontològiques de la península s'han trobat eines d'esquist, com per exemple en els jaciments de la Serra d'Atapuerca, a Burgos.

GNEIS

ROCA METAMÒRFICA

>> ROCA FOLIADA¹⁰⁷

>> ROCA FOLIADA¹⁰⁷ FANERÍTICA¹²⁵



Identificació

Minerals essencials

Quars
Feldespat alcalí
Mica blanca i negra
Plagiòclasi

Altres components

Poden contenir *granat*⁶⁴, *sillimanita*¹¹⁸, *zircóns*¹³⁴ i *monazita*⁹¹.

Descripció

Roca de *metamorfisme*⁸⁶ de grau alt que presenta una *foliació*⁵² irregular, ondulada, que alterna entre capes de minerals clars i foscos. En aquesta roca, els grans minerals individuals són visibles a simple vista i estan afectats per la intensa deformació. Alguns gneissos poden contenir grans cristalls de quars o feldespat, la qual cosa els confereix un aspecte clapejat característic.



Fotografia macro

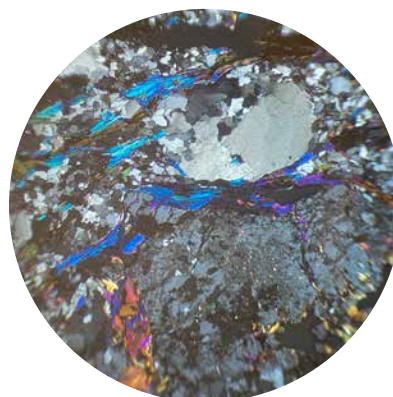


Localitats clau a Espanya

- El lloc més característic on afloren gneissos a la Península Ibèrica és el conegut com a Domini "Ollo de Sapo" localitzat entre Galícia i Astúries. El nom "Ollo de Sapo" prové del gal·lec i significa "Ull de Gripau". Aquesta roca es caracteritza per la presència de grans cristalls ovalats de feldespat potàssic que li confereixen un aspecte clapejat. Aquest gneis es troba afectat per una deformació molt intensa, característica de la zona nord del Massís Ibèric.
- Serralades de Múrcia i Cartagena.
- Vall de Núria, Catalunya.



Fotografia micro





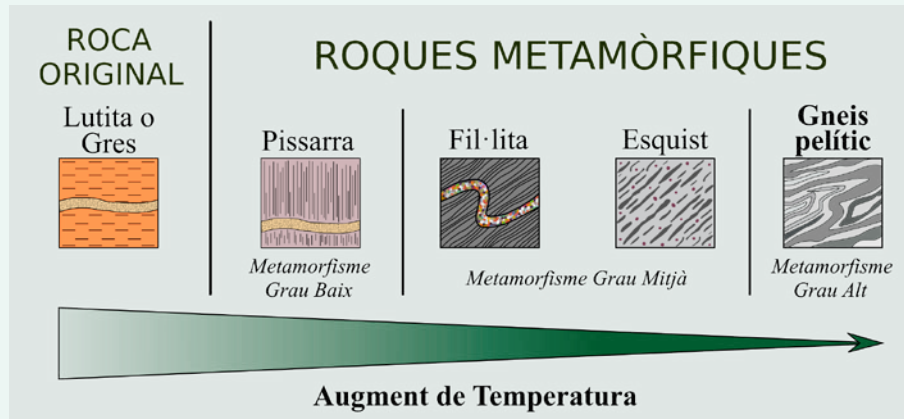
Ambient de formació

El gneis és una roca procedent del *metamorfisme*⁸⁶ regional d'una roca sedimentària o ígnia.

Es forma en les vores de *plaques convergents*¹⁰⁰, associades a serralades i zones d'activitat volcànica i sísmica. Aquestes condicions

amb moviments tectònics afavoreixen l'augment de la pressió i la temperatura que permet formar aquest tipus de roques.

La majoria de gneissos procedeixen de roques ígnies, ja siguin plutòniques o volcàniques, encara que també poden provenir de roques sedimentàries.



Usos de la roca

- Aquest tipus de roca té un escàs aprofitament econòmic.
- Algunes varietats de gneis s'utilitzen com a roques ornamentals.
- Altres varietats s'utilitzen en la indústria de la construcció per a l'elaboració d'esglaons, llambordes, maçoneria, entre altres.



Curiositats

- L'origen de la paraula "gneis" no és clar i es creu que procedeix d'Eslavònia (Croàcia), aplicat pels miners alemanys que usaven el verb *gneist* (espurnejar), a causa de la lluentor que produeix el gneis en ser colpejat.
- Abraham G. Werner (1749 – 1817) va ser qui va donar el nom de gneis amb el seu significat actual.
- En alguns gneissos, poden aparèixer cristalls de *monazita*⁹¹, un mineral utilitzat en l'elaboració de joieria. Aquest mineral és font de lantani, tori i ceri.

FIL·LITA PIGALLADA

ROCA METAMÒRFICA

>> ROCA FOLIADA¹⁰⁷

>> ROCA FOLIADA¹⁰⁷ AFANÍTICA¹²⁵



Identificació

Minerals essencials

Quars
Moscovita
Clorita
Pigallat d'*andalusita*⁴ o *cordierita*²⁴,
habitualment.

Altres components

Pot presentar feldespatos i biotita.

Descripció

Roca de *metamorfisme*⁸⁶ de contacte derivada d'una fillita. Manté la *textura clivada*¹²⁵ i *lepidoblàstica*¹²⁵ de la fillita, amb una mida de gra fi i una *microestructura foliada*¹⁰⁷ (estructura en forma de llesques o fulles planes). La fillita pigallada, malgrat ser molt semblant a la fillita, es caracteritza per tenir cristalls de major grandària (anomenats porfiroblasts) inclosos en la *matriu*⁸³ de la roca (de biotita, *andalusita*⁴ o *cordierita*²⁴).

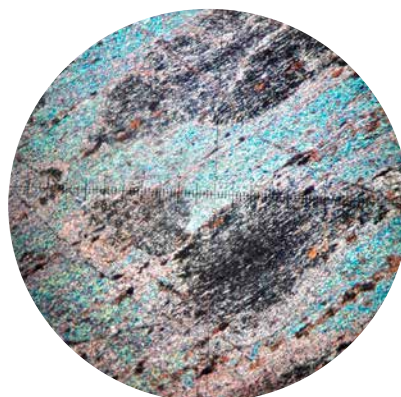
Aquests porfiroblasts són abundants i de mida mil·limètrica, el que atorga l'aspecte pigallat a la roca. En molts casos li confereixen una *microestructura decussada*⁹⁰.



Fotografia macro



Fotografia micro



Localitats clau a Espanya

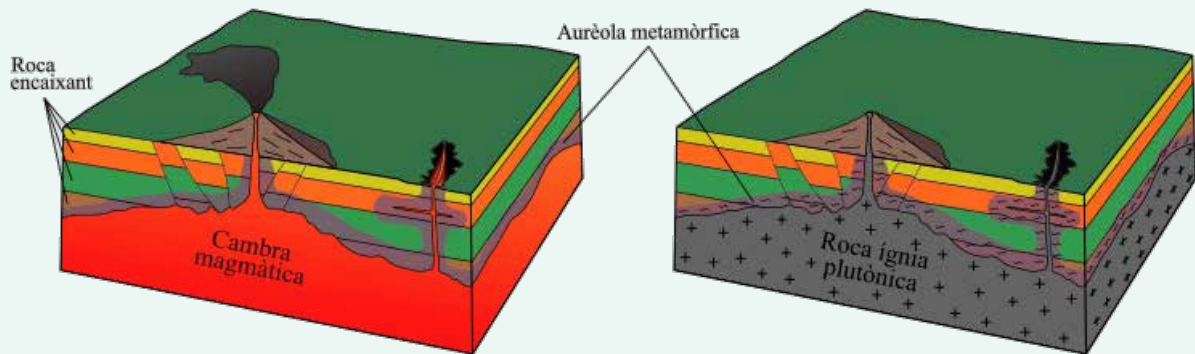
- Roca molt abundant a les serres litorals i prelitorals de Granada i Màlaga.
- També abunden a la Serra minera de Cartagena.
- Les trobem al voltant de tots els cossos plutònics dels Catalànids i els Pirineus.
- Puerto Lumbreras, Múrcia. La fillita i la fillita pigallada constitueixen un conjunt de turons amb tonalitats blavoses.



Ambient de formació

La fillita pigallada és una roca formada per *metamorfisme*⁸⁶ de contacte, és a dir, únicament per un augment de temperatura causat per una intrusió ígnia pròxima. Aquesta roca

prové d'una fillita que ha sofert un escalfament, la qual cosa provoca una *recristallització*¹⁰⁵ i reorganització dels cristalls, perdent així algunes propietats de la roca original.



A) Emplaçament del cos magmàtic i desenvolupament de *metamorfisme*⁸⁶ de contacte.

B) *Cristallització*²⁶ del *magma*⁷⁹ i desenvolupament de roques metamòrfiques a l'aurèola metamòrfica.



Usos de la roca

- Les fillites pigallades són roques que actualment manquen d'usos, encara que tradicionalment s'han utilitzat per a la impermeabilització de teulades com les pissarres.



Curiositats

- A l'igual que les fillites, les fillites pigallades també són un element constructiu, encara que amb menor presència, característic de l'arquitectura negra, composta per tonalitats grises, blavoses, platejades i negroses. És una tècnica arquitectònica popular emprada entre les localitats de Guadalajara, Segòvia i Madrid durant una època de precarietat on abundava aquest material.
- Al Pirineu hi ha diversos pobles caracteritzats per les teulades fetes amb pissarra, fillita o fillita pigallada com per exemple, Benasc, Arties, Salardú o Boí Taüll

CORNIANA

ROCA METAMÒRFICA

>> ROCA GRANOBLÀSTICA¹²⁵

>> ROCA GRANOBLÀSTICA¹²⁵ POLIMINERAL



Identificació

Minerals essencials

Silicats

Altres components

Una corniana pot estar formada per diversos minerals, depenent de la composició de la roca original. Poden contenir quars, feldspats, *fillosilicats*⁵¹, *cordierita*²⁴, *granat*⁶⁴, piroxens o amfibols, entre d'altres.

Descripció

Roca metamòrfica generalment d'estructura massiva (densa i dura), amb lluentor mat, on els cristalls no presenten cap orientació preferent (*microestructura decussada*⁹⁰). Sol presentar una *textura en mosaic*¹²⁵ amb cristalls ben desenvolupats. Pot contenir porfiroblasts que atorguen una *textura*¹²⁵ pigallada. La seva composició varia en funció de la original (protòlit).



Fotografia macro

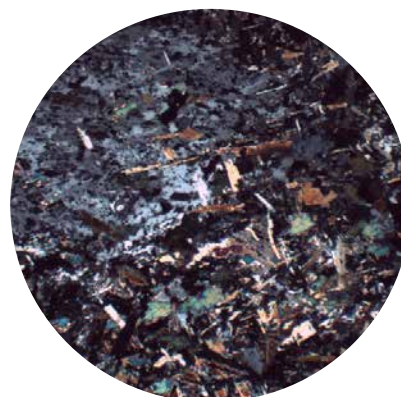


Localitats clau a Espanya

- Sector nord-oest del Massís Ibèric, Galícia.
- Cadena Costera Catalana i Pirineus, Catalunya.
- Pedrera de "Los Plantíos", Salamanca.



Fotografia micro

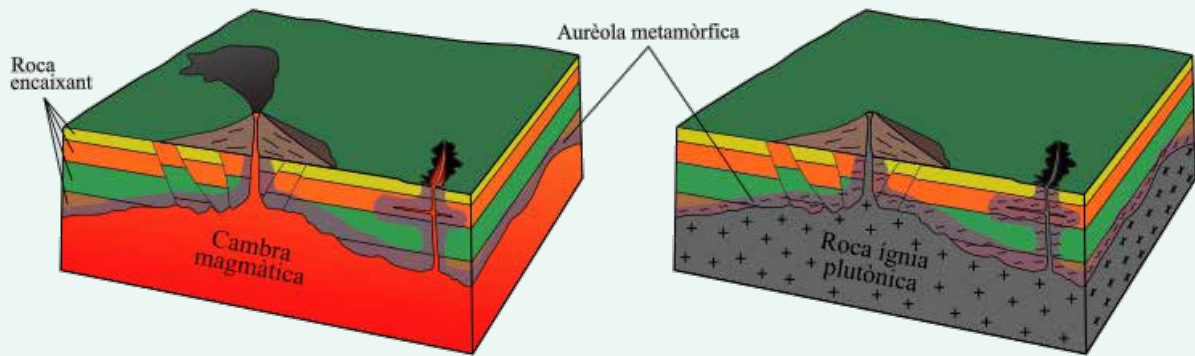




Ambient de formació

Les cornianes són roques formades per *metamorfisme*⁸⁶ de contacte, és a dir, únicament per un augment de temperatura causat per una intrusió ígnia pròxima. Aquestes roques

provenen d'altres roques que han sofert un escalfament, la qual cosa provoca *recristal·lit·lització*¹⁰⁵ i reorganització dels cristalls, perdent així les propietats de la roca original.



A) Emplaçament del cos magmàtic i desenvolupament de *metamorfisme*⁸⁶ de contacte.

B) *Cristal·lit·lització*²⁶ del *magma*⁷⁹ i desenvolupament de roques metamòrfiques a l'aurèola metamòrfica.



Usos de la roca

- Roques utilitzades en la fabricació d'*àrids*⁷ de qualitat destinats a la indústria de la construcció.
- Com a revestiment de pedra, per a la pavimentació i amb finalitats funeràries.
- En l'antiguitat s'utilitzaven principalment per a elaborar monuments.



Curiositats

- El nom de corniana prové de corn, i fa referència a la seva duresa, com la d'una banya.
- Aquesta roca rep també el nom de *hornfels*, paraula alemanya que significa "roca de banya" que es troba a la glacera Matterhorn als Alps.
- A la corniana derivada d'una *roca pelítica*¹⁰⁸ se la coneix com a cornubianita. Aquest nom prové de Cornubia, nom antic de Cornualla (Regne Unit).

ECLOGITA

ROCA METAMÒRFICA

>> ROCA GRANOBLÀSTICA¹²⁵

>> ROCA GRANOBLÀSTICA¹²⁵ POLIMINERAL



Identificació

Minerals essencials

Piroxè

*Granat*⁶⁴

Altres components

Pot contenir amfíbol, miques blanques, *cianita*¹⁵, *rútil*¹⁰⁹, *magnetita*⁸⁰, *ilmenita*⁶⁹, *epidota*³⁸, quars i, a vegades, *diamant*³⁰.

Descripció

Roca metamòrfica d'estructura massiva (densa i dura), *granoblàstica*¹²⁵, poc comuna, que pot arribar a presentar una lleugera *foliació*⁵². De vegades els minerals es disposen en capes alternades de minerals foscos, com el piroxè o el *granat*⁶⁴, i minerals clars, com les miques blanques o la *cianita*¹⁵.



Fotografia macro



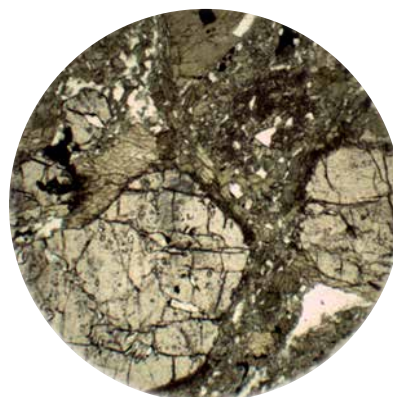
Localitats clau a Espanya

L'eclogita és una roca poc comuna a la Península Ibèrica. Tot i així, es poden trobar a:

- Cabo Ortegal, Galícia.
- Sierra Morena, entre Còrdova i Badajoz.



Fotografia micro

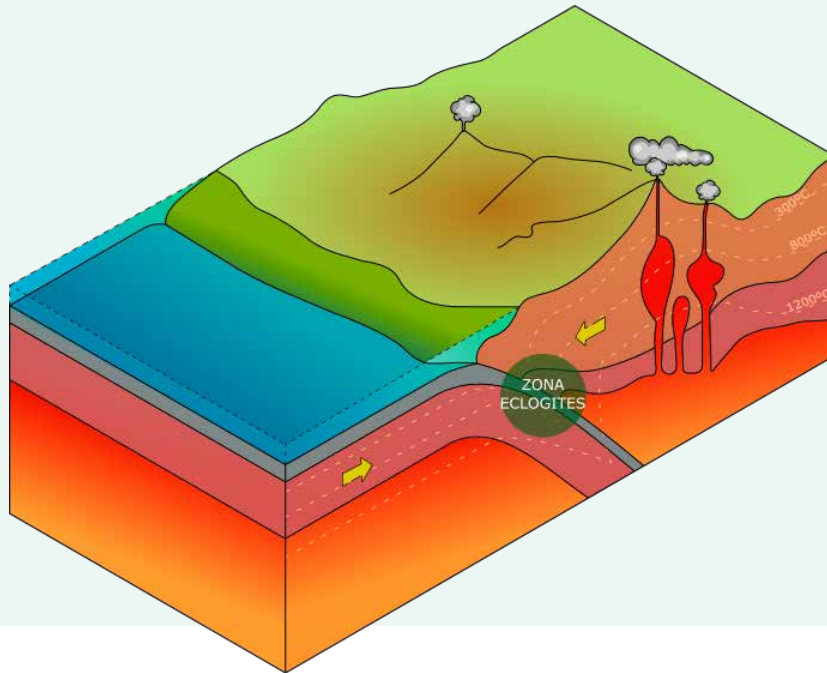




Ambient de formació

Les eclogites són les roques metamòrfiques que es formen a major pressió i a molt alta temperatura. Es formen en les vores de *plaques convergents*¹⁰⁰, associades a zones de *subducció*¹³⁵. Alguns dels minerals que

la componen, com per exemple el *granat*⁶⁴ o el piroxè, es formen també a alta pressió i temperatura. Són roques molt poc comunes i deriven del *metamorfisme*⁸⁶ de les roques de l'*escorça*⁴² oceànica (basalts, diabases i gabres).



Usos de la roca

- L'eclogita és una roca disgregable amb pocs usos:
- Per realitzar estudis científics, donat que aporten molta informació sobre la litosfera subjacent.
- Com a element decoratiu o ornamental.



Curiositats

- Les eclogites més antigues trobades daten de fa 3.200 milions d'anys. No poden ser més antigues perquè llavors el *mantell*⁸¹ era molt més calent i no permetia la seva formació.
- Algunes eclogites poden arribar a contenir *diamant*³⁰. Succeeix en aquelles eclogites fèrtils (les que contenen *diamant*³⁰) quan aquestes ascendeixen ràpidament cap a la superfície.

MARBRE

ROCA METAMÒRFICA

>> ROCA GRANOBLÀSTICA¹²⁵

>> ROCA GRANOBLÀSTICA¹²⁵ MONOMINERAL⁹²



Identificació

Minerals essencials

Calcita

Altres components

Pot contenir quars, piroxens, amfibols, miques, olivina, *talc*¹²¹, *pirita*⁹⁸ o *granat*⁶⁴, entre molts altres, en quantitats subordinades.

Descripció

Roca metamòrfica derivada d'una calcària (>90 % de calcita). Com més gran és el percentatge de calcita que conté la calcària, més pur i blanc serà el marbre resultant. Els minerals accessoris provoquen les tonalitats fosques. Presenta *textura granoblàstica*¹²⁵ (en mosaic). Depenent del grau de *metamorfisme*⁸⁶, es poden distingir:

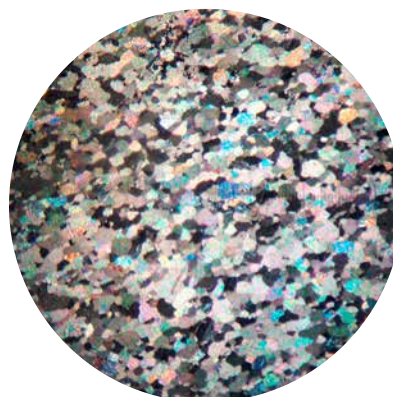
1. Marbre amb un grau de *metamorfisme*⁸⁶ baix: conté *talc*¹²¹.
2. Marbre amb un grau de *metamorfisme*⁸⁶ mitjà: conté piroxens, amfibols i olivina.
3. Marbre amb un grau de *metamorfisme*⁸⁶ alt: conté wollastonita.



Fotografia macro



Fotografia micro



Localitats clau a Espanya

- Macael (Almeria).
- Serralades de Múrcia.
- Gualba (Catalunya).

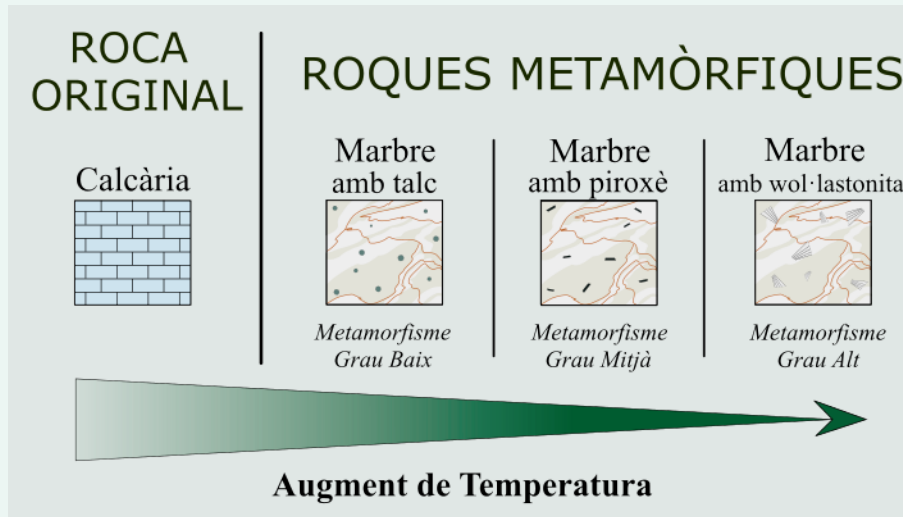


Ambient de formació

El marbre és una roca procedent del *metamorfisme*⁸⁶ de qualsevol grau.

Es forma en les vores de *plaques convergents*¹⁰⁰, associades a serralades i zones d'activitat volcànica i sísmica.

Aquestes condicions amb moviments tectònics afavoreixen l'alta pressió i la temperatura que permeten formar aquest tipus de roques. El marbre procedeix sempre de roques calcàries o de *dolomies*³⁴.



Usos de la roca

- S'empra en la indústria de la construcció, en la decoració i per a escultura.
- El marbre de Macael s'usa des de l'antiguitat (els fenicis ja l'usaven) per a diferents usos arquitectònics, com, per exemple: al Pati de Lleons o al Generalife de Granada i en la Mesquita de Còrdova, entre altres. També és un element constructiu molt utilitzat en la construcció d'esglésies, palaus, teatres i edificis d'ús privat.
- El marbre triturat s'aplica en jardineria i decoració.
- El marbre en pols s'utilitza per a la construcció (formigons, morters), com a tint per a esmalts, pintures i paper, entre altres usos.



Curiositats

- El marbre més conegut internacionalment és el de Carrara, a Itàlia.
- A Espanya destaca el marbre de Macael, originari de Macael (Almeria), coneguda com la "Ciutat de l'Or Blanc" a causa de la quantitat i qualitat del seu marbre (les seves places i voreres estan cobertes del mateix).
- A Grècia, destaca el marbre *hymettium*, extret de la muntanya Himeto al sud d'Atenes. Té un color cendrós i quan es talla produeix una olor desagradable a causa de la seva concentració de materials orgànics, per la qual cosa es coneix com *marmo greco fetido* o marbre ceba.
- A l'antiguitat es considerava com l'element constructiu per excel·lència i també era molt emprat en escultura.

QUARSITA

ROCA METAMÒRFICA

>> ROCA GRANOBLÀSTICA¹²⁵

>> ROCA GRANOBLÀSTICA¹²⁵ MONOMINERAL⁹²



Identificació

Minerals essencials

Quars

Altres components

Pot contenir biotita, moscovita, plagiòclasi i feldespat alcalí, en quantitats subordinades.

Descripció

Roca metamòrfica formada a partir d'un gres, o d'una roca molt rica en quars (>80 %) a partir de la *recristallització*¹⁰⁵ de la *sílice*¹¹⁷ durant un procés de *metamorfisme*⁸⁶. La majoria d'aquestes roques supera el 90 % de quars en la seva composició. És una roca bastant dura i resistent que s'erosiona amb dificultat. Sol presentar un color clar bastant homogeni que pot variar entre blanc i gris. Depenent del mineral accessori que predomini, es distingeixen diferents tipus de quarsites: moscovítica, biotítica, feldespatítica, entre altres.



Fotografia macro

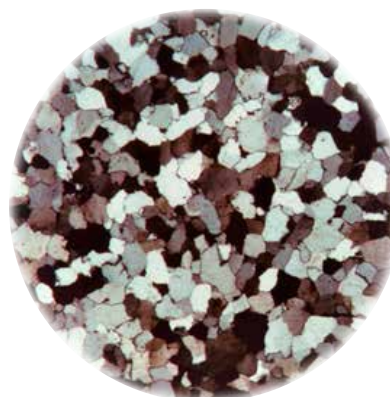


Localitats clau a Espanya

- Forma part dels relleus abruptes del Parc Nacional de Monfragüe (Càceres) o de Sierra Morena (Andalusia), la plana extremeña o els caps de la costa de Cantàbria.
- A la regió de Múrcia també abunden, encara que barrejats amb altres roques.
- La quarsita més coneguda és la quarsita armoricana, una formació geològica molt típica del Massís Ibèric (en les zones Astur Occidental-Lleonesa, Cantàbrica, Centreibèrica i d'Ossa-Morena).



Fotografia micro

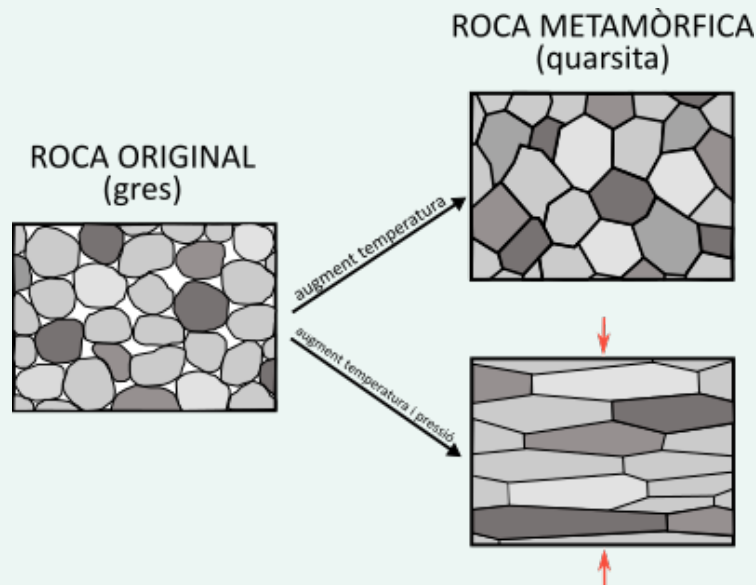




Ambient de formació

La quarsita és una roca procedent de qual-sevol tipus de *metamorfisme*⁸⁶ de grau mitjà (regional o de contacte). Es forma tant en les vores de *plaques convergents*¹⁰⁰ com a causa

de l'augment de temperatura causat per una intrusió ígnia. La majoria de quarsites procedeixen de roques sedimentàries molt riques en quars.



Usos de la roca

- Com a font natural de quars per a processos metallúrgics i per a la fabricació de maons de *sílice*¹¹⁷.
- Com a roca ornamental en la construcció, per a la creació d'escultures i com a balast en camins i vies.
- Per fabricar ferrosilicona, sorra de *sílice*¹¹⁷, *sílice*¹¹⁷ pura i carbur de silici.
- En la indústria del vidre, en la ceràmica o com a filtre per a depuradores d'aigua.



Curiositats

- La quarsita es va utilitzar durant l'Edat de Pedra per a desenvolupar armes i eines com a substitut del *sílex*¹¹⁶, encara que era de menor qualitat.
- La quarsita més coneguda a la península és la quarsita armoricana, nom que procedeix de les descripcions realitzades en el Massís Armoricà (regió geològica de la Bretanya que proporciona el nom a aquestes quarsites).

MINERALS FORMADORS DE ROQUES

Què són?

Els minerals són els components formadors de les roques i, per tant, són l'element fonamental que les compona.

Un conjunt de minerals pot formar diversos tipus de roca segons la seva proporció i les seves característiques fisicoquímiques.

Per exemple, el quarz, la plagiòclasi, la mica i el feldespat alcalí poden formar roques diferents (granit, gres, riolita, gneis, etc.).

Classificació descriptiva

Quan s'estudien els minerals de les roques per fer una descripció, aquests es classifiquen en tres tipus:

- **Minerals essencials:** Minerals més abundants que componen una roca i que permeten classificar-la. Representen gairebé el total del volum de la roca. També s'anomenen minerals formadors de roca.
- **Minerals accessoris:** Minerals menys abundants que componen una roca i que no afecten a la seva classificació. Representen menys del 5 % del volum de la roca.
- **Minerals secundaris:** Minerals formats per l'alteració *in situ*, per pseudomorfisme o com a dipòsit d'una solució que percola per fissures o cavitats de la roca encaixant.



► La mateixa combinació de minerals pot presentar-se en diferents tipus de roques.

Classificació composicional

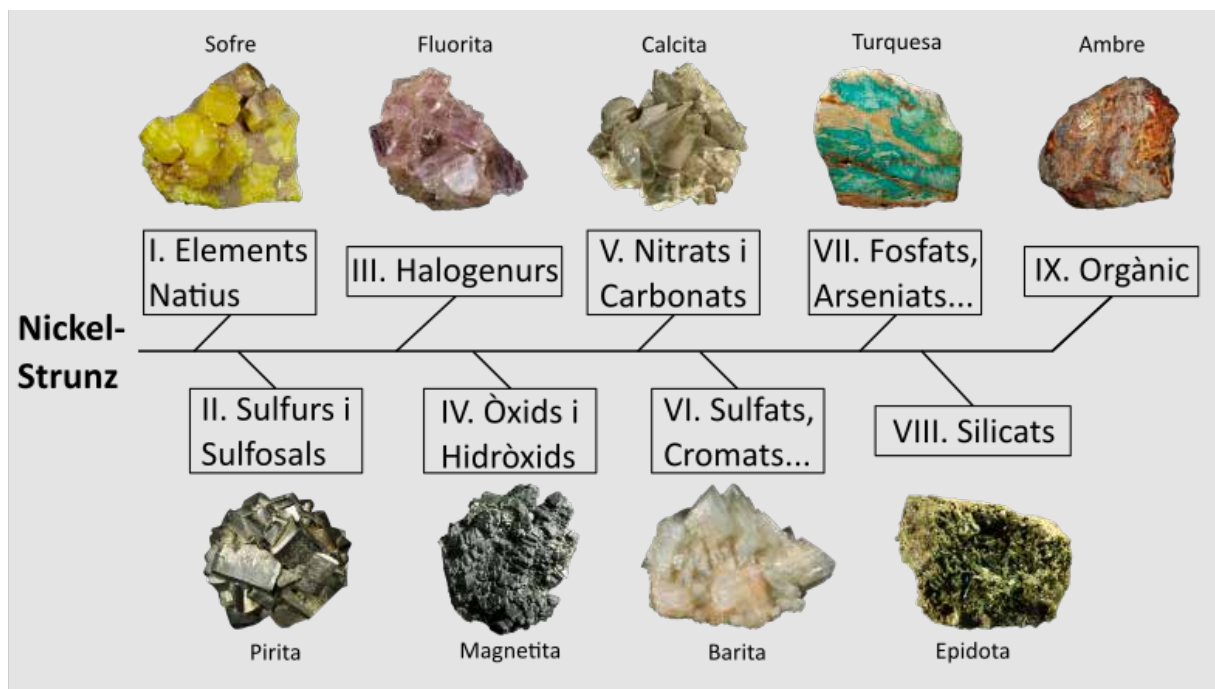
A més, els minerals també es classifiquen segons la seva composició química.

Aquest sistema de classificació correspon a la **classificació de Nickel-Strunz**.

Dins de les classes, s'hi troben subclasses, famílies, grups i espècies minerals. En alguns casos, els minerals compten amb varietats i subvarietats.

Les principals classes són:

- I. Elements natus
- II. Sulfurs i sulfosals
- III. Halogenurs
- IV. Òxids i hidròxids
- V. Nitrats i carbonats
- VI. Sulfats, cromats, molibdatos i wolframats
- VII. Fosfats, arseniats i vanadats
- VIII. Silicats
- IX. Substàncies orgàniques

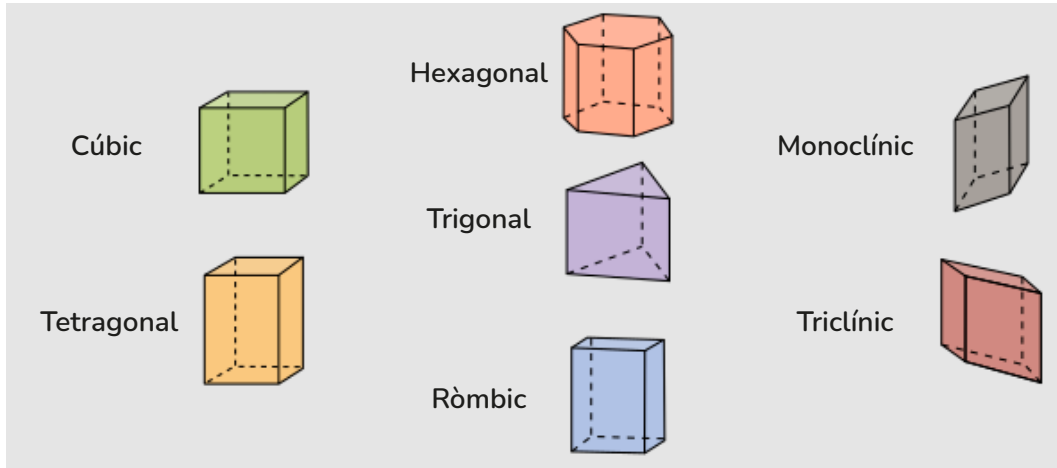


► Exemple d'alguns minerals de cadascun dels diferents grups segons la classificació de Nickel-Strunz.

MINERALS – Propietats físiques dels minerals

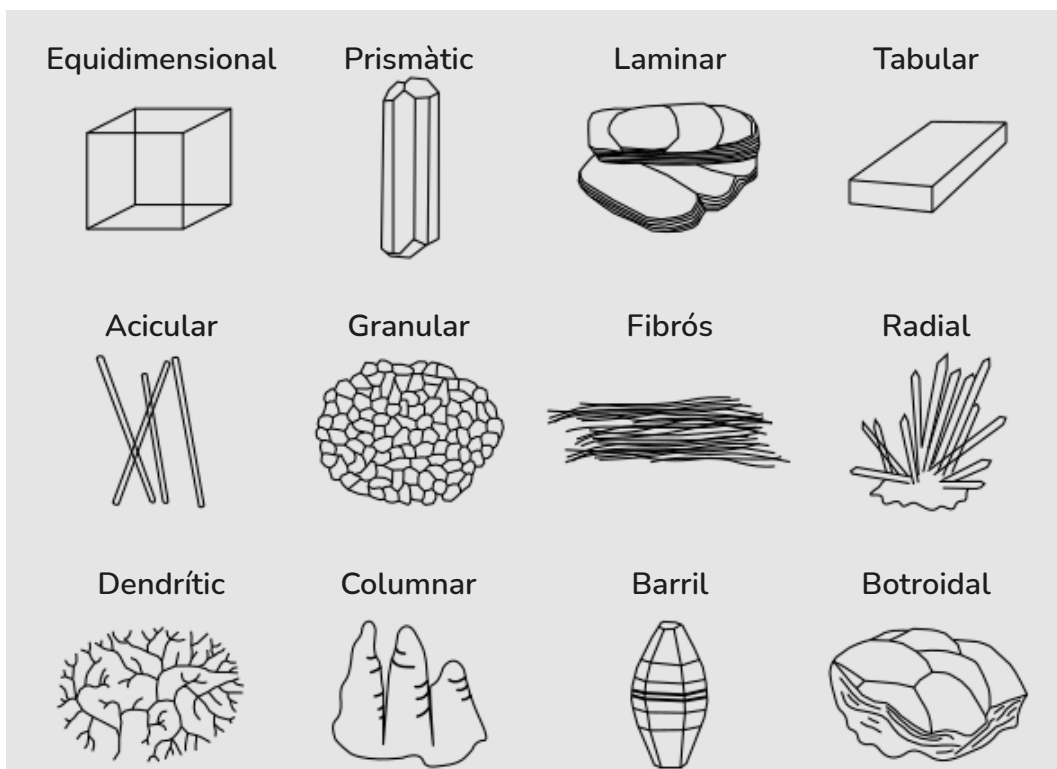
Sistema cristal·lí

Són els set sistemes en els que es classifiquen les 32 classes de simetria puntual.



Hàbit

És el desenvolupament de les cares d'un cristall de forma que configura l'aspecte general.



Exfoliació

És la propietat que presenten alguns minerals de trencar-se fàcilment sota un efecte mecànic, seguint una família de plans determinats. També s'anomena **clivatge**.

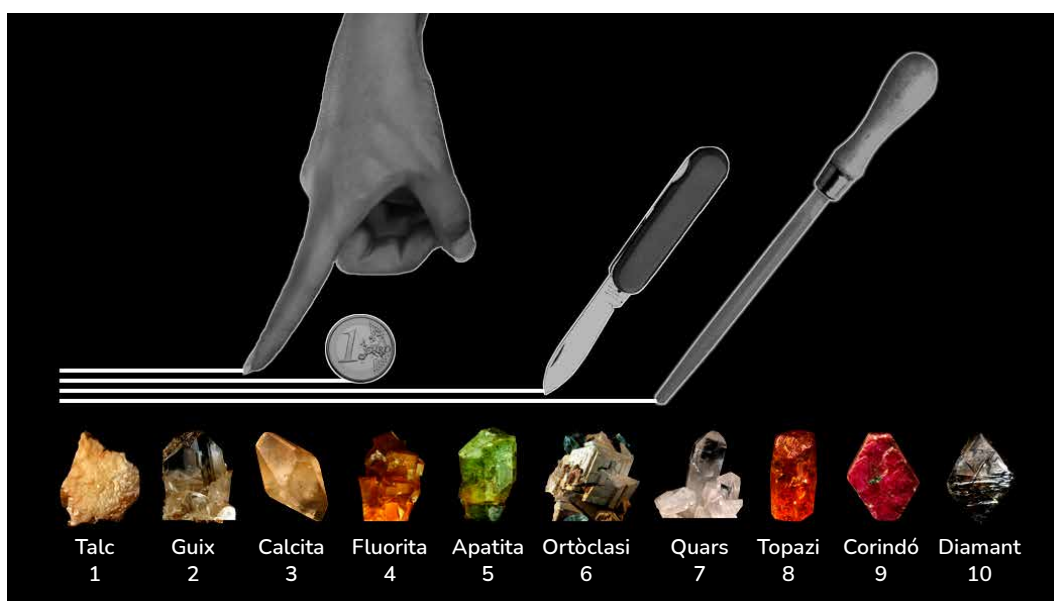
Ratlla

És la marca de color en forma de solc, que apareix com a conseqüència de fregar la punta d'un mineral o material sobre un altre.

Duresa

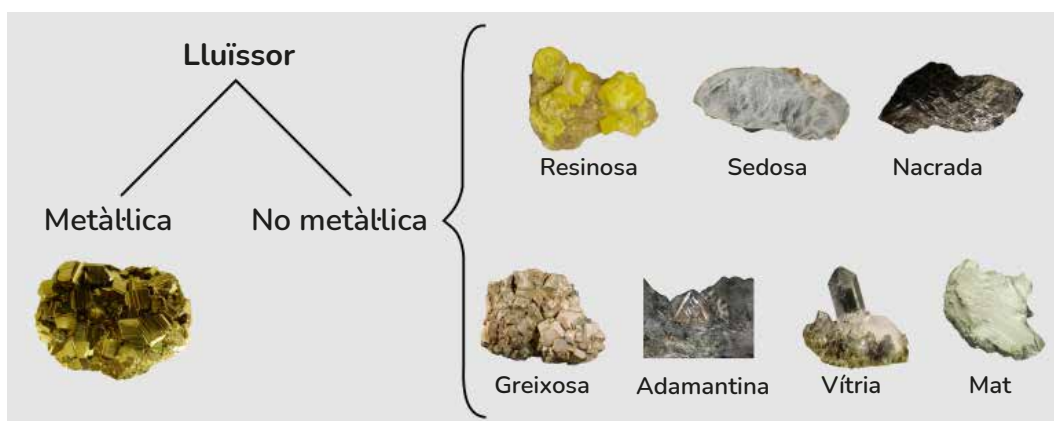
És la resistència d'un mineral a ser ratllat. Depèn de la composició, de l'*estructura cristal·lina*⁴⁶ i dels enllaços.

L'escala de referència utilitzada és la de **Mohs**, on el valor varia d'1 a 10 segons una relació de deu minerals ordenats per la seva duresa. Va ser proposada pel geòleg alemany Friedrich Mohs el 1925 i es basa en el principi de que una substància qualsevol pot ratllar altres més toves, sense que succeeixi el contrari.



Lluïssor

És el conjunt de reflexos de la llum sobre la superfície dels minerals. Varia segons l'índex de reflexió, l'absorció, la superfície del cristall, el poliment i la duresa, entre d'altres propietats.



HALITA
NaCl

HALUR
>> HALUR SIMPLE SENSE H₂O

Color

Incolor

Blanc

Tenyit per impureses



Propietats físiques generals

Sistema cristal·lí:	Cúbic	Densitat:	2,17 g/cm ³
Hàbit:	Cúbic, granular, massiu, fibrós	Duresa i ratlla:	2,5 (es ratlla amb l'ungla). La ratlla és blanca.
Exfoliació:	Tres exfoliacions ortogonals	Lluïssor:	Víttria, greixosa



Fotografia macro



Com es reconeix a la roca?

L'aspecte ensucrat i que al llepar el gust si-gui salat són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha halita a la roca.



Curiositats

- El nom prové del grec *halos* que significa sal i *lithos* que significa roca.
- Té un gust salat.

SILVITA
KCl

HALUR
>> **HALUR SIMPLE SENSE H₂O**

Color

Incolor	Gris	Blanc	Groc	Vermell
---------	------	-------	------	---------



Propietats físiques generals

Sistema cristal·lí:	Cúbic	Densitat:	1,99 g/cm ³
Hàbit:	Cúbic, granular, massiu	Duresa i ratlla:	2 (es ratlla amb l'ungla). La ratlla és blanca.
Exfoliació:	Tres exfoliacions ortogonals	Lluïssor:	Víttria, greixosa



Fotografia macro



Com es reconeix a la roca?

El seu aspecte ensucrat, la coloració rogenca i que al llepar el gust sigui salat i picant són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha silvita a la roca.



Curiositats

- El nom és en honor al metge i químic François Sylvius de la Boe, d'Holanda.
- Té un gust entre picant i salat.

CARNAL·LITA
KMgCl₃ · 6H₂O

HALUR
>> **HALUR SIMPLE AMB H₂O**

Color

Incolor	Blau	Groc	Blanc	Vermell
---------	------	------	-------	---------



Propietats físiques generals

Sistema cristal·lí:	Ortoròmbic	Densitat:	1,60 g/cm ³
Hàbit:	Fibrós, massiu, granular, hexagonal	Duresa i ratlla:	2,5 (es ratlla amb l'ungla). La ratlla és blanca.
Exfoliació:	Rarament observable	Lluïssor:	Greixosa



Fotografia macro



Modificada de Leon Hupperichs. CC-BY-SA-3.0



Modificada de Sopivnik I. CC-BY-SA-4.0



Com es reconeix a la roca?

El seu aspecte ensucrat, la coloració variada i que al llepar el gust sigui amarg són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha carnallita a la roca.



Curiositats

- El nom és en honor a Rudolf Von Carnall, enginyer de mines i geòleg de l'Imperi Alemany (actualment Polònia).
- Té un sabor salat desagradable, pot recordar el gust del xarop.

GUIX
 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

SULFAT
>> SENSE ANIONS ADDICIONALS, AMB H_2O

Color

Incolor

Blanc

Tenyit d'altres coloracions per impureses



Propietats físiques generals

Sistema cristal·lí:	Monoclínic	Densitat:	2,3 g/cm ³
Hàbit:	Prismàtic, fibrós, tabular	Duresa i ratlla:	2 (es ratlla amb l'ungla). La ratlla és blanca.
Exfoliació:	Amb escates fines i flexibles, però no elàstiques	Lluïssor:	Víttria, subvíttria, sedosa, nacrada



Fotografia macro



Fotografia micro



Com es reconeix a la roca?

És molt tou, es ratlla amb l'ungla. El color característic és blanc o transparent. Aquestes són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha guix a la roca. El guix es troba en roques sedimentàries.



Curiositats

- El nom d'aquest mineral prové d'una gran varietat d'idiomes: del llatí *gypsum*, del grec *gýpsos*, de l'àrab *ǧīss* o *ǧēbs* o del persa *gač*.
- En grec *gypsum* vol dir literalment guix.

QUARS
SiO₂

ÒXID
>> AMB CATIONS PETITS

Color

Incolor	Marró	Lila	Gris	Altres (molt variats)
---------	-------	------	------	-----------------------



Propietats físiques generals

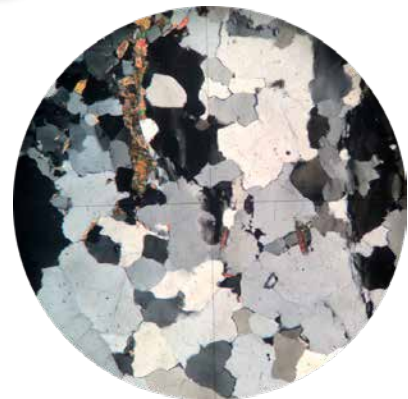
Sistema cristallí:	Trigonal	Densitat:	2,6 - 2,66 g/cm ³
Hàbit:	Prismàtic, hexagonal, pseudo-cúbic, etc.	Duresa i ratlla:	7 (ratlla el vidre). La ratlla és blanca.
Exfoliació:	No en té	Lluïssor:	Víttria



Fotografia macro



Fotografia micro



Com es reconeix a la roca?

La lluisor víttria, la *fractura concoïdal*⁵⁶ característica i que ratlla el vidre són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha quars a la roca. El quars és un mineral molt comú, es pot trobar tant en roques ígnies, com en sedimentàries o metamòrfiques.



Curiositats

- Es desconeix l'origen del seu nom. Es creu que prové de les paraules alemanyes *quarz* i posteriorment *twarc*.

CALCITA
 CaCO_3

CARBONAT

>> ALCALINOTERRI, SENSE ANIONS ADDICIONALS

Color

Incolor	Blanc	Rosat	Groc	Marró
---------	-------	-------	------	-------



Propietats físiques generals

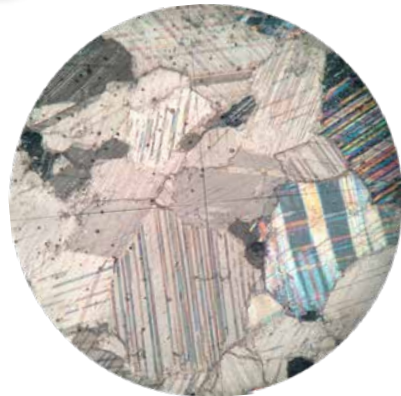
Sistema cristallí:	Trigonal	Densitat:	2,7 g/cm ³
Hàbit:	Prismàtic, massiu, granular	Duresa i ratlla:	3 (es ratlla amb una moneda). La ratlla és blanca.
Exfoliació:	Romboèdrica molt clara i visible	Lluïssor:	Víttria



Fotografia macro



Fotografia micro



Com es reconeix a la roca?

L'efervescència amb l'àcid clorhídric diluït (concentrat 10 %), que es ratlli amb una moneda i les *macles*⁷⁷ (simples i polisintètiques) són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha calcita a la roca. La calcita es pot trobar tant en roques ígnies, com en sedimentàries o metamòrfiques. Moltes vegades es troba formant el *ciment*¹⁶ de la roca.



Curiositats

- El seu nom prové de *calx* que en llatí significa calç.

ARAGONITA
CaCO₃

CARBONAT
>> ALCALINOTERRI, SENSE ANIONS ADDICIONALS

Color

Incolor	Gris	Blanc	Groc	Vermell
---------	------	-------	------	---------



Propietats físiques generals

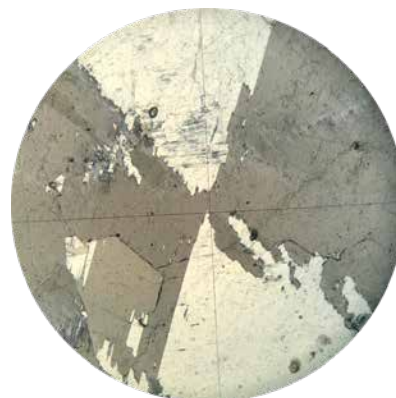
Sistema cristal·lí:	Ortoròmbic	Densitat:	2,93 - 2,95 g/cm ³
Hàbit:	Fibrós, columnar, prismàtic, pseudo-hexagonal	Duresa i ratlla:	3,5-4 (es ratlla amb una moneda). La ratlla és blanca.
Exfoliació:	És distingible i imperfecta	Lluïssor:	Víttria



Fotografia macro



Fotografia micro



Com es reconeix a la roca?

És difícil diferenciar l'aragonita de la calcita en mostra de mà. L'hàbit acicular, coralloide o pseudo-hexagonal d'alguns tipus d'aragonita és una de les pistes que ens ajudaria a detectar-la en una roca. L'aragonita es pot trobar tant en roques ígnies, com en sedimentàries o metamòrfiques.



Curiositats

- El nom prové de la localitat de Molina d'Aragó (Guadalajara) i no de la província d'Aragó.
- L'aragonita i la calcita tenen la mateixa composició però diferent *estructura cristal·lina*⁴⁶ (polimorfisme mineral).

OLIVINA
 $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$

SILICAT
>> NESOSILICAT

Color

Verd

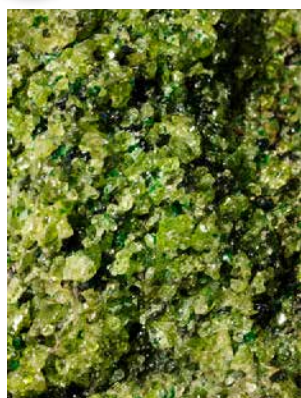


Propietats físiques generals

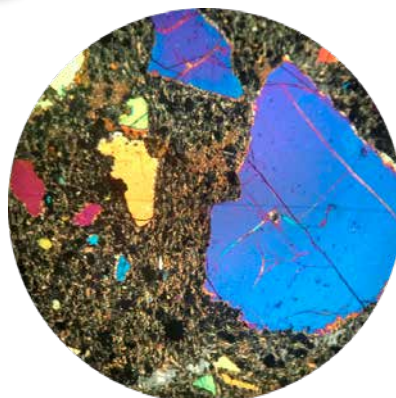
Sistema cristal·lí:	Ortoròmbic	Densitat:	3,7-3,37 g/cm ³
Hàbit:	Massiu, granular, prismàtic, tabular	Duresa i ratlla:	6,5-7 (es ratlla amb paper de vidre per a acer). Ratlla blanca.
Exfoliació:	No en té	Lluïssor:	Vítria



Fotografia macro



Fotografia micro



Com es reconeix a la roca?

El seu color verd oliva característic, la llúissor molt similar al vidre i la *fractura concoïdal*⁵⁶ són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha olivina a la roca. L'olivina es troba principalment en roques ígnies, tant en plutòniques com en volcàniques.



Curiositats

- El nom prové del llatí i fa referència al color verd tan específic que s'assembla al de les olives.
- Normalment s'utilitza el terme olivina per referir-se a qualsevol membre de la sèrie Forsterita-Fayalita.

FELDESPAT POTÀSSIC
K [Al Si₃ O₈]

SILICAT
>> TECTOSILICAT

Color

Incolor	Groc	Blanc	Rosat
---------	------	-------	-------



Propietats físiques generals

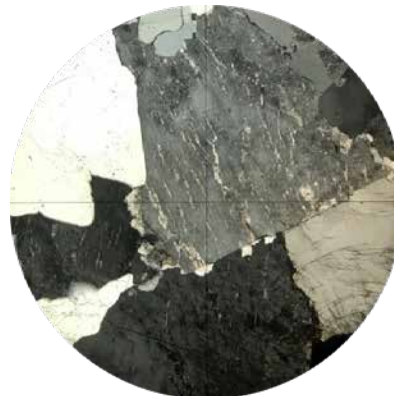
Sistema cristal·lí:	Monoclínic	Densitat:	2,5 - 2,56 g/cm ³
Hàbit:	Prismàtic	Duresa i ratlla:	6 (es ratlla amb paper de vidre per a acer). La ratlla és blanca
Exfoliació:	Dos perpendiculars entre sí i una tercera oblíqua	Lluïssor:	Víttria, sub-víttria



Fotografia macro



Fotografia micro



Com es reconeix a la roca?

La seva duresa, la coloració amb tonalitats blanquinoses, la presència de pertites i la presència de *macles*⁷⁷ (Carlsbad, Baveno o Manebach) són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha feldespat potàssic a la roca. En el cas que hi hagi a la mateixa roca un feldespat rosat i un altre de blanc, el rosat acostuma a ser feldespat potàssic. El feldespat potàssic es pot trobar tant en roques ígnies, com sedimentàries o metamòrfiques.



Curiositats

- El nom de la varietat ortoclasi prové de el grec *orthos* que significa recte i *klasis* que significa acció de trencar-se, en al·lusió a l'angle recte d'exfoliació.

PLAGIÒCLASI
 $(\text{Na,Ca})(\text{Si,Al})_4\text{O}_8$

SILICAT
>> TECTOSILICAT

Color

Blanc	Gris	Blau	Verd
-------	------	------	------



Propietats físiques generals

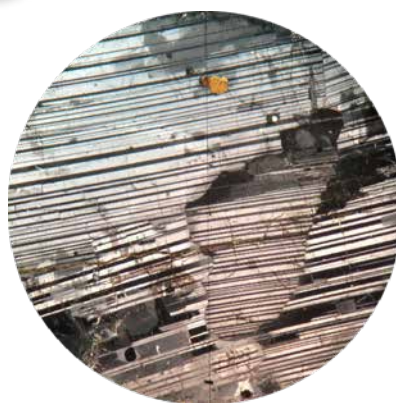
Sistema cristallí:	Triclínic	Densitat:	2,6 -2,76 g/cm ³
Hàbit:	Tabular	Duresa i ratlla:	6,5 (es ratlla amb paper de vidre per a acer). La ratlla és blanca.
Exfoliació:	En tres direccions, però difícils de distingir (no perpendiculars)	Lluïssor:	Víttria



Fotografia macro



Fotografia micro



Com es reconeix a la roca?

La seva duresa, la seva coloració gris, blau o verdosa, i la presència de *macles*⁷⁷ (polisintètica, Carlsbad) són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha plagiòclasi a la roca. La plagiòclasi es pot trobar tant en roques ígnies, com sedimentàries o metamòrfiques.



Curiositats

- El nom prové de el grec *plágios* que significa oblic i *klasis* que significa acció de trencar-se, en al·lusió als angles oblics d'exfoliació.

PIROXÈ
 $XY(Si,Al)_2O_6$

SILICAT
>> INOSILICAT

Color

Verd

Marró fosc

Negre

Blanc



Propietats físiques generals

Sistema cristallí:	Monoclínic i ortoròmbic	Densitat:	2,9-3,4 g/cm ³
Hàbit:	Columnar, granular, massiu, fibrós, prismàtic	Duresa i ratlla:	5-5,6 (es ratlla amb paper de vidre per a acer). Ratlla blanca o gris.
Exfoliació:	En dues direccions gairebé perpendiculars (87° - 93°)	Lluïssor:	Víttria



Fotografia macro



Fotografia micro



Com es reconeix a la roca?

El seu color fosc, les seccions basals hexagonals i la seva exfoliació característica en dues direccions formant angles de 87° a 93° són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha piroxè a la roca. Els piroxens es poden trobar en roques ígnies i metamòrfiques.



Curiositats

- El nom prové de les paraules gregues *pyr* que significa foc i *xenós* que significa foraster.
- Es va anomenar així per la seva presència en laves volcàniques vítries.
- El terme piroxè no es refereix a una espècie mineral, sino a tot un grup de minerals amb característiques químiques i estructurals similars.



SILICAT
>> INOSILICAT

Color

Verd

Marró fosc

Negre

Altres colors foscos



Propietats físiques generals

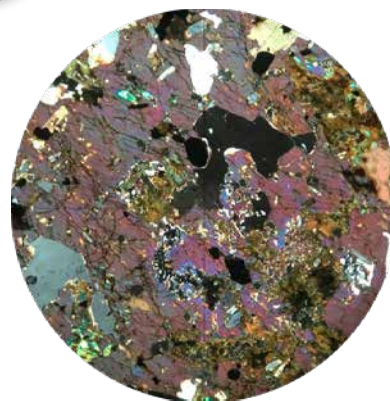
Sistema cristallí:	Monoclínic	Densitat:	2,9-3,4 g/cm ³
Hàbit:	Prismàtic llarg	Duresa i ratlla:	5-6 (es ratlla amb paper de vidre per a acer). El color de la ratlla depèn de l'espècie mineral.
Exfoliació:	En dues direccions formant angles de 124° o 56° al creuar-se	Lluïssor:	Víttria



Fotografia macro



Fotografia micro



Com es reconeix a la roca?

El color fosc, les seccions basals en forma de rombe escapçat i l'exfoliació característica en dues direccions formant angles de 124° o 56° són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha amfíbol a la roca. Els amfíbols es poden trobar en roques ígnies i metamòrfiques.



Curiositats

- El nom prové de la paraula grega *amphibolos* que significa ambigu i *bállō* que significa llançar. Amb aquest nom es fa al·lusió a la gran varietat de composicions i aparences.

MOSCOVITA
 $KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$

SILICAT
>> FIL-LOSILICAT⁵¹

Color

Blanc	Gris	Groc
-------	------	------



Propietats físiques generals

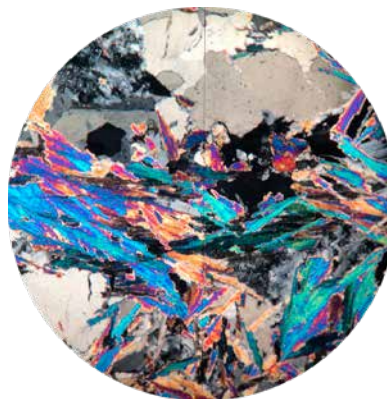
Sistema cristallí:	Monoclínic	Densitat:	2,77 - 2,88 g/cm ³
Hàbit:	Laminar, tabular	Duresa i ratlla:	2-2,5 (es ratlla amb l'ungla). La ratlla és blanca.
Exfoliació:	Perfecta {001}	Lluïssor:	Nacrada, mat



Fotografia macro



Fotografia micro



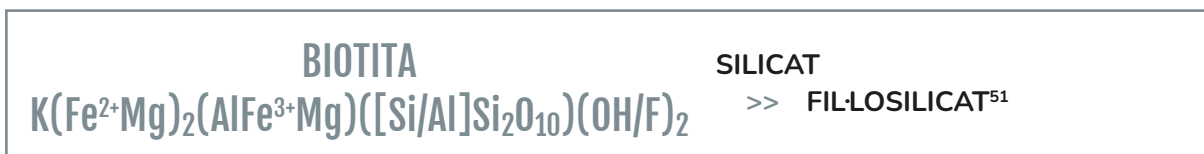
Com es reconeix a la roca?

La *laminació*⁷² en capes fines, la lluisor vítria en el pla d'exfoliació i nacrada en el pla perpendicular són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha moscovita a la roca. La moscovita es pot trobar tant en roques ígnies, com sedimentàries o metamòrfiques.



Curiositats

- La *sericita*¹¹⁴ és una varietat de moscovita de gra fi i blanca. El seu nom prové del llatí *sericum* que significa seda.



Color	Negre	Verd	Groc	Blanc
--------------	-------	------	------	-------



Propietats físiques generals

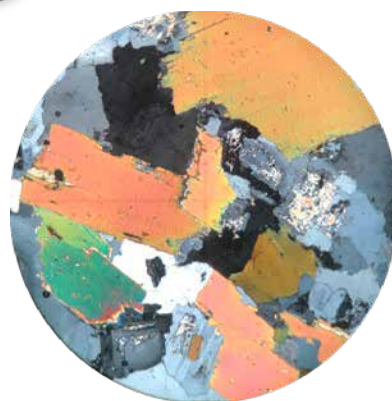
Sistema cristallí:	Monoclínic	Densitat:	2,9-3,4 g/cm ³
Hàbit:	Prismàtic curt	Duresa i ratlla:	5-6 (es ratlla amb paper de vidre per a l'acer). La ratlla és marró.
Exfoliació:	Perfecta {001}	Lluïssor:	Nacrada



Fotografia macro



Fotografia micro



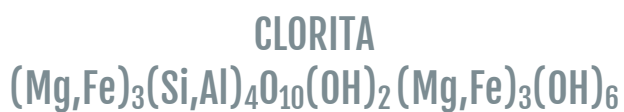
Com es reconeix a la roca?

La seva *laminació*⁷² en capes fines, la llúïssor vítria en el pla d'exfoliació i nacrada en el pla perpendicular són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha biotita a la roca. La biotita es pot trobar tant en roques ígnies, com sedimentàries o metamòrfiques.



Curiositats

- El seu nom prové del físic francès Jean-Baptiste Biot.



SILICAT
>> FIL-LOSILICAT⁵¹

Color

Verd



Propietats físiques generals

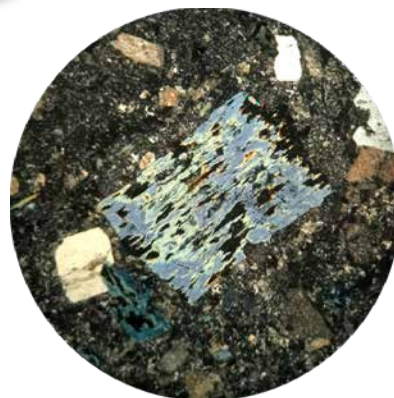
Sistema cristallí:	Monoclínic	Densitat:	2,6-3,3 g/cm ³
Hàbit:	Laminar, tubular	Duresa i ratlla:	2-2,5 (es ratlla amb l'ungla). La ratlla és blanca.
Exfoliació:	Perfecta {001}	Lluïssor:	Víttria, nacrada



Fotografia macro



Fotografia micro



Com es reconeix a la roca?

El seu color verd clar i l'exfoliació són les pistes bàsiques que ens faran detectar que hi ha clorita a la roca. La clorita es pot trobar tant en roques ígnies, com sedimentàries o metamòrfiques, generalment producte de l'alteració.



Curiositats

- La clorita es considera com un grup de *fillosilicats*⁵¹ i algunes de les seves espècies minerals són: baileyclor, chamosita, clinoclor, cookeïta, gonyerita, nimita, odinita, ortochamosita, penantita i sudoïta, entre d'altres.

¹ **Alabastre:** Petrologicalment només fa referència al guix secundari de gra molt fi i pur.

² **Amorf:** Es diu d'una substància quan aquesta no té una *estructura cristal·lina*⁴⁶ definida.

³ **Anatasa (MIN):** És un mineral de la classe dels òxids. La seva composició química és òxid de titani (IV). La seva fórmula química és TiO_2 . És polimorf del *rútil*¹⁰⁹ i la brookita. Generalment és un mineral secundari. Una de les seves aplicacions és per a la fabricació de cèl·lules solars.



Anatasa

⁴ **Andalusita (MIN):** És un mineral de la subclasse dels nesosilcats, de la sèrie dels silcats d'alumini (junt amb la *cianita*¹⁵ i la *sillimanita*¹¹⁸). La fórmula química és Al_2SiO_5 . És típic del *metamorfisme*⁸⁶ de contacte de baixa pressió.



Andalusita

⁵ **Anhidrita (MIN):** És un mineral de la classe dels sulfats que correspon al guix deshidratat. És un sulfat càlcic, constituït per un 41,2 % de CaO i un 58,8 % de SO_3 . La seva fórmula química és $CaSO_4$.



Anhidrita

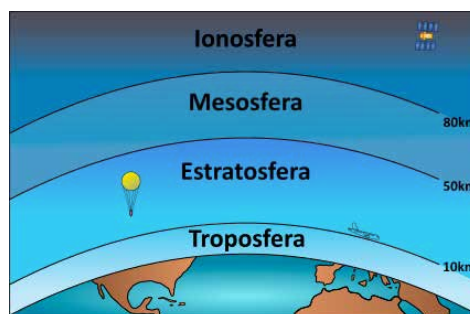
⁶ **Apatita (MIN):** És el nom genèric que se li dona als minerals de la classe dels fosfats, clorapatita, fluorapatita i hidroxilapatita. La seva fórmula química és $Ca_3(PO_4)_3(F,Cl,OH)$. És la principal font de fosfat i fòsfor.



Apatita

⁷ **Àrid:** Conjunt no aglomerat de constituents inerts, sorra, grava, emprat per a fer formigó o morter, per a la pavimentació o com a balast.

⁸ **Atmosfera:** Capa de gasos que recobreix un planeta amb diferents compostos com oxigen, diòxid de carboni, nitrogen, etc. L'atmosfera terrestre està dividida per subcapes: la homosfera (els primers 80 km de l'atmosfera, subdividida en troposfera, *estratosfera*⁴⁵ i mesosfera) i heterosfera (a partir dels 80 km fins al límit superior de l'atmosfera).



Atmosfera

⁹ **Biosfera:** Dit del sistema compost per éssers vius en el planeta Terra. Aquest inclou les relacions amb elements de la *hidrosfera*⁶⁷, la litosfera i l'*atmosfera*⁸ terrestre.

¹⁰ **Boehmita** (MIN): És un mineral de la classe dels òxids. És el nom que rep una de les formes de l'oxihidròxid d'alumini. La seva fórmula química és $AlO(OH)$. El seu contingut en alumini està al voltant de 82 %. És un component fonamental de laterites i bauxites, aquestes últimes sent la principal *mena*⁸⁵ d'alumini.

¹¹ **Caolinita** (MIN): És un mineral de la subclasse dels *fillosilcats*⁵¹, dins de la classe dels silicats. La seva fórmula química és $Al_2Si_2O_5(OH)_4$. És una argila d'alumini hidratada formada per la descomposició de feldspats i silicats d'alumini. La seva coloració és blanca i s'utilitza per a l'elaboració de porcellana.

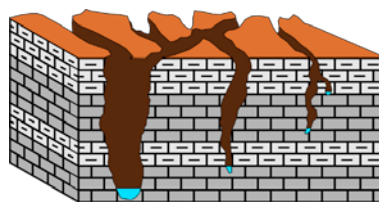


Caolinita

¹² **Carbonat càlcic**: És un compost inorgànic format per cations de calci (Ca^{2+}) i anions de carbonat (CO_3^{2-}) amb la fórmula química de $CaCO_3$. És dels compostos més abundants a les roques. A més, és el component principal de minerals com la calcita i aragonita o de roques com la calcària i el marbre.

¹³ **Caròfits**: Algues verdes. Parents més pròxims de les plantes terrestres, tenen cloroplastos amb clorofilla a i b. Majoritàriament de medis aquàtics. La seva mida és macroscòpica, arribant a assolir 60 cm.

¹⁴ **Carst** (o karst): Relleu format per dissolució de roques calcàries o evaporítiques. Terreny calcari o evaporític en el que la dissolució per les aigües origina formes exocàrstiques i endocàrstiques.



Carst

¹⁵ **Cianita** (MIN): És un mineral de la subclasse dels nesosilcats, de la sèrie dels silicats d'alumini (junt amb l'*andalusita*⁴ i la *sillimanita*¹¹⁸). La fórmula química és Al_2SiO_5 . També se'l coneix amb el nom de distena. És típic del *metamorfisme*⁸⁶ d'alta pressió i baixa temperatura.



Cianita

¹⁶ **Ciment**: Matèria mineral precipitada químicament en els espais intergranulars d'una roca sedimentària detrítica, que trava els grans i els dona coherència; pot ser calcita, aragonita, *dolomita*³⁵, *síllice*¹¹⁷, òpal, calcedònia, quars, *siderita*¹¹⁵, òxids de ferro, barita, guix, *anhidrita*⁵, *pirita*⁹⁸, etc.

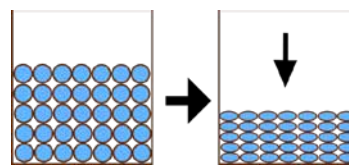
17 Cimentació: Procés diagenètic mitjançant el qual es produeix una *precipitació*¹⁰² en els sediments incoherents, reomplint parcial o totalment els forats, que comporta un enduriment, amb la consegüent transformació del sediment en roca compacta.

18 Classificació de Dunham: És un sistema de classificació per a les roques sedimentàries carbonatades que va ser proposat originalment per Robert J. Dunham el 1962.

Textura deposicional reconeixible					Textura deposicional no reconeixible
Components originals no units durant la deposició			Sense matriu. Suportada únicament per grans	Components originals units durant la deposició	
Conté fang (argila i llim de mida fina de carbonat)					
Suportada per fang		Suportada per grans			
Menys de 10% de grans	Més de 10% de grans	Amb matriu micrítica			
Mudstone	Wackstone	Packstone			
Grainstone	Boundstone	Cristal·lina			

19 Clast: Constituent individual, gra o fragment d'una roca sedimentària, de mida superior a 2 mm, produït per la *meteorització*⁸⁷ mecànica d'una roca preexistent qualsevol.

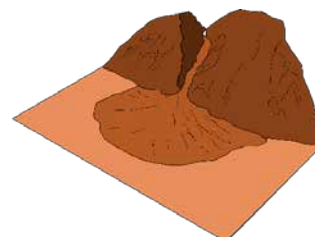
20 Compactació: És la pèrdua de volum del sediment per la reducció de la mida dels porus que es troben entre els fragments, eliminant així l'aigua i l'aire entre ells.



Compactació

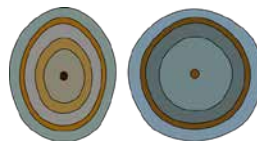
21 Complex granític: Conjunt de roques ígnies intrusives (plutòniques) i metamòrfiques. En els complexos granítics la roca predominant és el granit.

22 Con de dejecció: Acumulació de material en forma de con, originada al peu del vessant, durant l'etapa juvenil del cicle d'erosió, per efecte principalment de la gravetat. Es caracteritza perquè els sediments tenen disposició caòtica, escassa classificació, arrodoniment quasi nul i estratificació molt inclinada o mal definida.



Con de dejecció

23 Concreció: Estructura diagenètica formada per *precipitació*¹⁰² d'una substància mineral al voltant d'un nucli. Generalment, tenen forma subesfèrica o discoïdal.



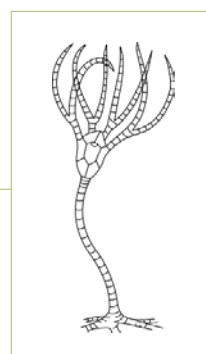
Concreció

24 Cordierita (MIN): És un mineral de la subclasse dels ciclosilcats, pertany a la classe dels silcats. També és conegut pel nom de iolita en gemmologia. La seva fórmula química és $(\text{Mg,Fe})_2\text{Al}_4\text{Si}_5\text{O}_{18}$



Cordierita

25 Crinoïdeus: Pertanyen al fílum "Equinodermata" (equinoderms). Són coneguts comunament com «lliris de mar» o «estrelles amb plomes». Estan formats per un esquelet calcari amb elements organitzats en simetria pentaradial.



Crinoïdeus

26 Cristallització: 1. Procés químic mitjançant el qual les fases cristal·lines es separen d'un líquid, estat *viscós*¹³¹ o gas. || 2. Formació de fases cristal·lines a causa del refredament d'una massa fosa o *precipitació*¹⁰² d'una solució. || 3. Formació de fases cristal·lines a partir de la reestructuració d'altres materials per efecte del *metamorfisme*⁸⁶.

27 Cromita (MIN): És un mineral de la classe dels òxids. Pertany al grup de l'*espinel·la*⁴³. La seva fórmula química és $\text{Fe}^{2+}\text{Cr}_2^{3+}\text{O}_4$. És una de les principals *menes*⁸⁵ per a l'extracció de crom.



Cromita

28 Desgasificació: Procés de pèrdua d'elements volàtils i de compostos gasosos d'un *magma*⁷⁹ durant el seu refredament.

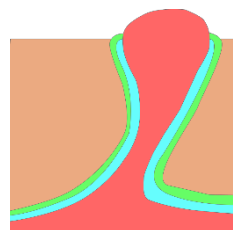
29 Diagènesi: Procés en el qual un sediment experimenta alteracions, tant en la seva *textura*¹²⁵ i estructura (*compactació*²⁰, *recristallització*¹⁰⁵) com en la seva composició (*cimentació*¹⁷), i es transforma en una roca sedimentària.

30 Diamant (MIN): És un mineral de la classe elements nadius, un mineral no metàl·lic. És un al·lòtrop del carboni. La seva aplicació principal és com a abrasiu i també és molt apreciat en joieria.



Diamant

31 Diapir: 1. Estructura anticlinal en la que les capes més internes i mòbils d'evaporites o lutites molt dúctils (argiles amb sals), perforen a les capes externes formades per roques més competents. || 2. Estructura similar en geometria, produïda per la intrusió d'un *magma*⁷⁹.



Diapir

32 Diàspor (MIN): És un mineral de la classe dels òxids. És el nom que rep una de les formes del oxihidròxid d'alumini. La seva fórmula química és $AlO(OH)$. El seu contingut en alumini pot arribar al 50 %. És component fonamental de la bauxita, que és la principal *mena*⁸⁵ d'alumini.

33 Diatomees: Algues unicel·lulars microscòpiques de les més comuns del fitoplàncton. Són característiques per presentar una cobertura de *síllice*¹¹⁷ que s'anomena frústul (hi ha gran diversitat de formes).

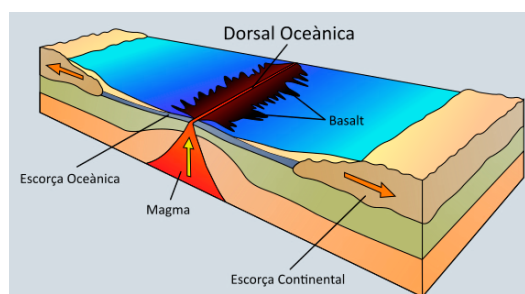
34 Dolomia: Roca sedimentària composta, mínim, per un 50 % de *dolomita*³⁵. Amb un percentatge superior al 90 % es parla de dolomia pura. La composició química és de carbonat de calci i magnesi.

35 Dolomita (MIN): Mineral de la classe dels carbonats. La seva fórmula química és $CaMg(CO_3)_2$. Està compost per carbonat càlcic i magnèsic. És molt important en roques sedimentàries i metamòrfiques, i és el mineral essencial de les *dolomies*³⁴. S'utilitza com a font de magnesi i per a la construcció de materials refractaris.



Dolomita

36 Dorsal oceànica: 1. Serralada submarina de milers de kilòmetres de longitud i centenars de kilòmetres d'amplada, situada en una vora divergent de plaques, que s'eleva fins 2-3 km per damunt de les planes abissals del fons oceànic, i en el seu centre hi ha una zona deprimida a través de la qual surt material igni procedent del *mantell*⁸¹ que, al solidificar-se, ocasiona el creixement de l'*escorça*⁴² oceànica. || 2. Zona de formació de jaciments de sulfurs massius, de pissarres negres, nòduls de manganès i ferro i de *cromites*²⁷.



Dorsal oceànica

37 Energia calorífica (o energia calòrica o energia tèrmica): És la quantitat de calor que allibera una unitat de massa (o de volum, si és un gas) d'un combustible en una combustió completa.

38 Epidota (MIN): És un mineral que pertany al grup de l'epidota, dins de la subclasse sorosilicats, pertanyent a la classe dels silicats. La seva fórmula química és $\text{Ca}_2(\text{Fe,Al})_3(\text{Si}_2\text{O}_7)(\text{SiO}_4)(\text{O,OH})_2$.



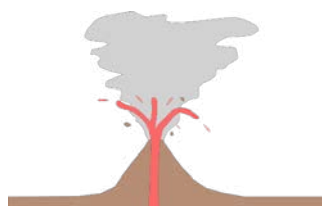
Epidota

39 Erupció efusiva: *Erupció volcànica*⁴¹ que es caracteritza per l'expulsió de lava de baixa viscositat¹³², amb poca producció de cendres i amb un contingut baix de gasos.



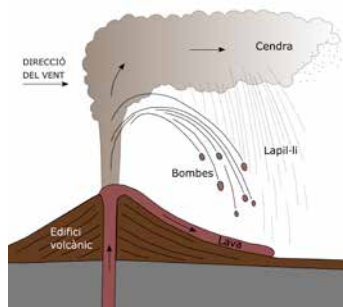
Erupció efusiva

40 Erupció explosiva (o estromboliana): *Erupció volcànica*⁴¹ consistent en l'emissió explosiva discreta, a intervals periòdics d'entre pocs segons i hores, de piroclasts de mides molt diferents.



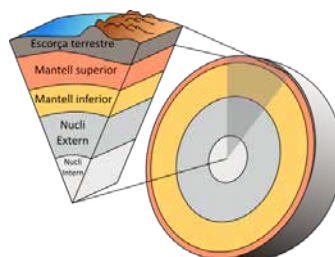
Erupció explosiva

41 Erupció volcànica: Sortida incontrolada a la superfície, a través dels volcans, de materials procedents de zones més o menys profundes de l'escorça⁴², i inclús del mantell⁸¹, terrestre.



Erupció volcànica

42 Escorça terrestre: És la part sòlida i més externa de la Terra. Té una gran activitat geològica. Forma l'1 % del volum del planeta.



Escorça terrestre

43 Espinel·la (MIN): És un mineral de la classe dels òxids. La seva fórmula química és MgAl_2O_4 . El seu principal ús és en joieria com a pedra preciosa.



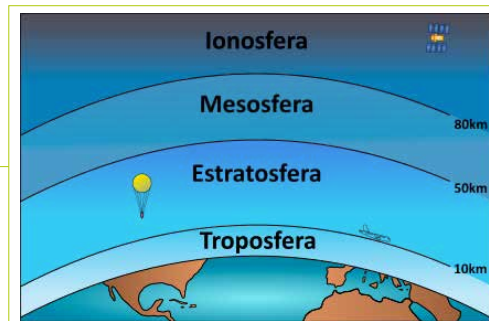
Espinel·la

44 Estauroлита (MIN): És un mineral de la classe dels nesosilicats. La seva fórmula química és $(\text{Fe,Mg,Zn})_2\text{Al}_9(\text{Si,Al})_4\text{O}_{22}(\text{OH})_2$. Es troba a les roques metamòrfiques.



Estaurolita

45 Estratosfera: És una de les capes de l'*atmosfera*⁸ terrestre situada entre la troposfera i la mesosfera. L'alçada a la que comença és variable. En les regions polars a menor alçada, entre 6 i 9 kilòmetres o més; i en les regions equatorials entre 16 i 20 kilòmetres. Arriba fins als 50 km d'alçada aproximadament.



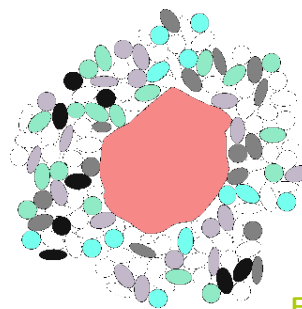
Estratosfera

46 Estructura cristal·lina: Distribució espacial dels elements que formen un cristall (àtoms o molècules).

47 Euxínic: Dit d'un medi on predomina la presència de grans volums d'aigua estancada, desoxigenada i en condicions reductores (per exemple, el Mar Negre).

48 Feldespatoides: Grup de tectosilicats. Normalment ocupen el lloc dels feldespat a les roques ígnies subsaturades en *silíce*¹¹⁷ o que contenen molt alumini o àlcalis (excedents durant la formació de la roca).

49 Fèlsic: 1. Dit del mineral ric en *silíce*¹¹⁷. || 2. Dit de la roca ígnia amb més del 75% de minerals clars com el feldespat i el quars. || 3. Dit del *magma*⁷⁹ amb un alt contingut en *silíce*¹¹⁷ (més del 63 %), *viscós*¹³¹ i poc fluid.

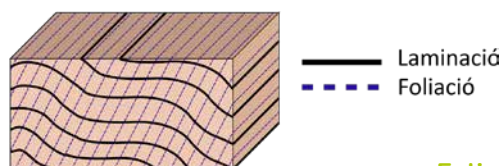


Fenocristall

50 Fenocristall: Cristall de mida més gran que els altres components de la roca ígnia. Quan la mida és superior a 4-5 cm es passa a anomenar megacristall. El fenocristall és el resultat d'un refredament lent del *magma*⁷⁹ quan aquest cristal·litza.

51 Fil·losilicats: Subclasse dels silicats. Aquesta subclasse inclou minerals d'ambients molt diversos amb el tret comú d'hàbit cristal·lí laminar o amb escates (conseqüència de l'exfoliació existent). La fórmula química d'aquest grup sempre conté l'anió $(Si_2O_5)_n$. Aquest hàbit ve derivat de l'existència d'una *laminació*⁷² basal perfecta.

52 Foliació: És la disposició planar, en làmines, que adquireix la matèria que forma certes roques quan aquestes es veuen sotmeses a grans pressions. No s'ha de confondre amb la *laminació*⁷² original de la roca.



Foliació

53 Foraminífer: Organisme que pertany al grup dels protistes ameboides, aquàtics, principalment marins però també d'aigua dolça. Poden ser *foraminífers planctònics*⁵⁴ o bentònics (viuen dins o damunt dels sediments del fons del mar o llacs). La seva mida és variada, d'entre 0,1 a 0,5 cm incloent espècies concretes que poden arribar a 100 µm o 20 cm. Estan compostos per un esquelet constituït per una o més cambres interconnectades. A causa de la seva gran abundància en els sediments, són dels microfòssils marins més importants en quant a la datació.

54 Foraminífer planctònic: *Foraminífers*⁵³ que viuen en la columna de l'aigua (flotant).

55 Fòssil guia: Els fòssils guia són aquells utilitzats per a definir i identificar un període o era geològica. Els millors fòssils guia són els que tenen una àmplia distribució i són comuns i fàcils d'identificar a nivell espècie (p. ex. els trilobits).

56 Fractura concoïdal: Dit de la fractura d'un mineral o d'una roca quan la superfície que produeix presenta elevacions i depressions anàlogues, per la seva forma, a una petxina; per exemple, la fractura del *sílex*¹¹⁶ i de les roques homogènies de gra fi; la dels vidres.



Fractura concoïdal

57 Friable: Que s'esmicola fàcilment.

58 Gasteròpode: Pertany a la classe més extensa dels mol·luscs. Es troben en quasi tots els tipus d'ambients, però el seu ambient característic és l'aigua (tant dolça com salada). Es caracteritzen per estar formats per un cap, un peu, músculs ventrals i una valva dorsal (amb una àmplia varietat de formes).



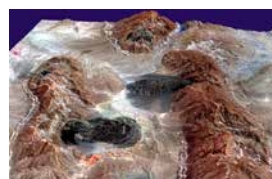
Gasteròpode

59 Gibbsita (MIN): És un mineral de la classe òxids. És una de les formes de l'hidròxid d'alumini. La seva fórmula química és $Al(OH)_3$. És component fonamental de la bauxita, que és la principal *mena*⁸⁵ d'alumini.



Gibbsita

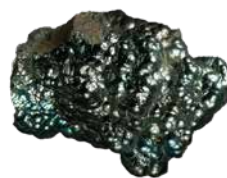
60 Glacera salina: Flux de sal que es desenvolupa en superfície quan un *diapir*³¹ es trenca i, a conseqüència, la sal deixa d'estar confinada i flueix lliurement. Aquesta actua gairebé igual que una glacera de gel.



Glacera salina

61 Glacis: Pendent suau inferior a 10° rodejada de relleus muntanyosos. Es produeix mitjançant la *lixiviació*⁷⁶ i la posterior deposició de les partícules finals del *con de dejecció*²². Hi ha tres tipus: glacis d'erosió, glacis d'acumulació i glacis mixt.

62 Goethita (MIN): És un mineral de la classe dels òxids. És la forma mineral de l'oxihidròxid de ferro (III). La seva fórmula química és $\alpha\text{-FeOOH}$. És un mineral important per a l'extracció de ferro.



Goethita

63 Grafit (MIN): És un mineral de la classe dels elements nadius. Està compost exclusivament per àtoms de carboni. Té una gran varietat d'utilitats, entre les més comunes per a la fabricació de llapis.



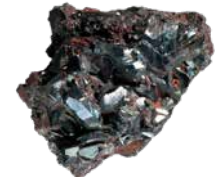
Grafit

64 Granat (MIN): És un grup de minerals que pertany a la subclasse dels nesosilcats, dins de la classe dels silcats. La seva composició química és $X_3Z_2(\text{SiO}_4)_3$ (on X pot ser Ca, Fe, etc. i Z pot ser Al, Cr, etc.).



Granat

65 Hematites (MIN): És un mineral de la classe òxids. És un mineral compost per òxid de ferro. La seva fórmula química és Fe_2O_3 . En estat pur conté 70 % de ferro. És un mineral important per a l'extracció de ferro.



Hematites

66 Hidròlisi: Procés de descomposició dels minerals per reacció amb solucions aquoses, amb pèrdua d'*ions*⁷⁰ del mineral i la incorporació d'*ions*⁷⁰ hidrogen o hidròxil, i que produeix una variació en el pH de la dissolució.

67 Hidrosfera: Dit dels sistemes materials constituïts per aigua a la Terra (mars, oceans, rius, llacs, gel, aigües subterrànies i neu).

68 Hornblenda (MIN): És la denominació per designar de forma genèrica les espècies minerals ferrohornblenda i magnesiohornblenda, del grup dels amfíbols (subclasse dels inosilcats). La seva fórmula química és $(\text{Ca,Na})_2(\text{Mg,Fe,Al})_5(\text{Al, Si})_8\text{O}_{22}(\text{OH,F})_2$.



Hornblenda

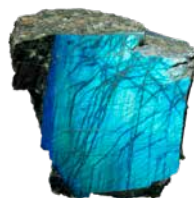
69 Ilmenita (MIN): És un mineral de la classe dels òxids. La seva fórmula química és FeTiO_3 . Un dels seus principals usos és per a la fabricació de diòxid de titani.



Ilmenita

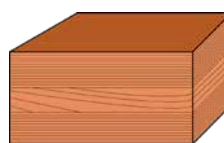
70 Ió: És un àtom amb càrrega elèctrica, no neutra. Si la càrrega és positiva s'anomena catió, i si la càrrega és negativa anió.

71 Labradorita (MIN): Varietat d'anortita, mineral de la classe silicats, de la subclasse tectosilicats i pertanyent als feldespatos que són plagiòclasis. És un aluminosilicat de sodi i calci. Membre intermedi de la sèrie de la solució sòlida de la plagiòclasi (albita i anortita són els extrems, sòdic i càlcic respectivament).



Labradorita

72 Laminació: És una seqüència a petita escala de capes primes (anomenades làmines) que es produeixen en algunes estructures de les roques sedimentàries.



Laminació

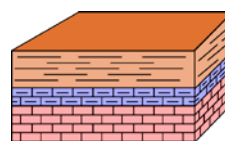
73 Leucocràtica: Roca de color clar. Perquè la roca sigui classificada com a leucocràtica ha de tenir un índex de color fins a màxim un 35 %. L'índex de color indica el percentatge de minerals *màfics*⁷⁸ (foscos) que hi ha en una roca ígnia.

74 Limonita (MIN): Sediment, clàssicament considerat un mineral, terme general aplicat als òxids de ferro hidratats ($\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$). Barreja *amorfa*² o criptocristal·lina d'òxids i hidròxids massius de ferro sense identificar i amb ratlla marró-groc. Normalment es tracta de *goethita*⁶², però també pot ser *magnetita*⁸⁰, *hematites*⁶⁵, etc. És una *mena*⁸⁵ de ferro.



Limonita

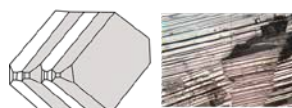
75 Litologia: Naturalesa de les roques d'una unitat geològica, especialment les formacions sedimentàries, en l'aflorament o en una mostra, excloent la microscòpia o la química.



Litologia

76 Lixiviació: Procés de rentat d'un estrat o capa geològica per l'aigua de la pluja i que produeix la migració descendent dels elements solubles.

77 Macla: Agregat cristal·lí regular format per dos o diversos cristalls de la mateixa espècie associats simètricament. Els dos cristalls macclats poden coincidir mitjançant una reflexió d'una cara comuna (pla de macla) o mitjançant un gir de 180° al voltant d'una recta comuna (eix de macla).



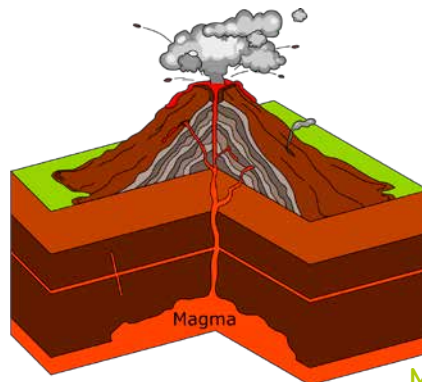
Macla de l'Albita



Macla de Carlsbad

78 Màfic: 1. Dit del mineral fosc, ric en magnesi i ferro. || 2. Dit de la roca ígnia rica en minerals ferromagnesianes que contenen Mg, Fe i Si, amb un índex de color alt, comprés entre 90 i 60 %. || 3. Dit del *magma*⁷⁹ amb un baix contingut en *silíce*¹¹⁷ (entre 45 i 52 %), fluid i poc *viscós*¹³¹.

79 Magma: Material rocós fos i mòbil, fluid o pastós, amb gasos dissolts i silicats sòlids en suspensió, generat a l'interior de la Terra i susceptible d'intruir i ser extruït. És el material del que, per consolidació, deriven les roques ígnies.



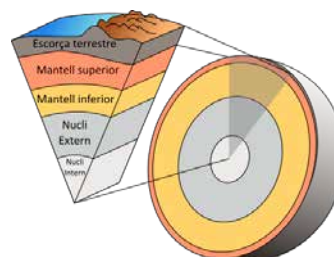
Magma

80 Magnetita (MIN): És un mineral de la classe dels òxids. És un mineral ferromagnètic pertanyent al grup de l'*espinella*⁴³. La seva fórmula química és Fe_3O_4 . És de les *menes*⁸⁵ de ferro més importants pel seu alt percentatge (72 % Fe).



Magnetita

81 Mantell: És una capa dels planetes terrestres o cossos rocosos diferenciats. Normalment composta per silicats. El mantell està dividit en el mantell superior i inferior.



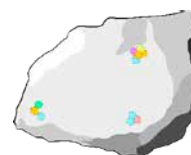
Mantell

82 Mantèl·lic: Relatiu o pertanyent al *mantell*⁸¹ terrestre.

83 Matriu: En les roques detrítiques és el material fi que omple els forats deixats pels elements més grans. Pot ser de la mateixa composició que els grans principals o diferent. La matriu pot presentar un *ciment*¹⁶ associat. En les roques endògenes és la part formada pels cristalls de mida petita o vidre sobre la que destaquen altres elements, com els *fenocristalls*⁵⁰ en una roca *porfírica*¹²⁵ o els porfiroblasts en una metamòrfica.

84 Melanocràtica: Roca ígnia que té un índex de color (M') entre 65 i 90 %, amb un predomini de minerals *màfics*⁷⁸ que li confereixen un color fosc.

85 Mena: Roca o substància de la qual es poden extreure minerals o metalls d'utilitat, amb un benefici econòmic.



Mena

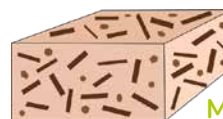
86 Metamorfisme: Conjunt de canvis texturals i mineralògics que experimenta una roca sotmesa a condicions de pressió i temperatura diferents a les de la seva formació, excloent els processos diagenètics propis de roques sedimentàries. La composició química es manté inalterada (a diferència del metasomatisme).

87 Meteorització: Conjunt de processos físics, químics i biològics d'alteració i descomposició d'una roca superficial.

88 Microcristal·lí: [roca, *textura*¹²⁵ o mineral] Cristalls solament perceptibles mitjançant l'ús del microscopi.

89 Microestructura: Estructura que forma una roca a escala microscòpica, observable amb microscopi.

90 Microestructura decussada: Dit de la *microestructura*⁸⁹ de les roques metamòrfiques formada per cristalls inequidimensionals entrecreuats, generalment ben formats, prismàtics o laminars, sense cap orientació preferent.



Microestructura decussada

91 Monazita (MIN): És un mineral de la classe dels fosfats. La seva fórmula química és $(\text{Ce}, \text{La}, \text{Th}, \text{Nd}, \text{Sm})\text{PO}_4$. Una de les seves aplicacions principals és com a *mena*⁸⁵ de tori i elements de les terres rares.



Monazita

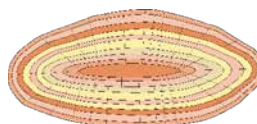
92 Monomineral: Dit d'una roca constituïda essencialment per cristalls d'una sola espècie mineral.



Nefelina

93 Nefelina (MIN): És un mineral de la subclasse dels tectosilicats, dins de la classe dels silicats. La seva fórmula química és $(\text{Na}, \text{K})\text{AlSi}_3\text{O}_8$.

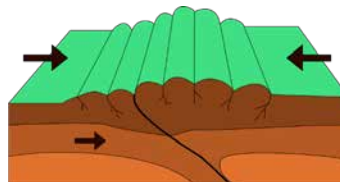
94 Nummulits: (del llatí *nummus*, «petita moneda»). És un gènere de *foraminífers*⁵³ bentònics extints de la família Nummulitidae. Eren organismes animals unicel·lulars (protozous) que vivien en els mars del Paleocè i l'Eocè, fa entre 66 i 40 milions d'anys. Les seves valves es troben freqüentment com fòssils i tenen un gran interès com *fòssils guia*⁵⁵.



Nummulits

95 Oligòclasi (MIN): És un mineral que pertany a la subclasse dels tectosilicats, dins de la classe dels silicats. És una varietat de l'albita. La fórmula química és $(Ca,Na)(Al,Si)_4O_8$. És un aluminosilicat amb una gran quantitat de sodi (70-90 %) i poc calci (10-30 %).

96 Orogènia: Formació de muntanyes i serralades a causa de la deformació compressiva de sediments dipositats en una conca sedimentària. Els orògens es creen quan la placa tectònica amb *escorça*⁴² continental queda deformada i fracturada augmentant el seu gruix original.



Orogènia

97 Ostràcodes: Crustacis pertanyents al regne d'animàlia i al subflum Crustacea. El seu nom significa «valva» i són una classe de crustacis de mida petita (0,2 mm a 30 mm), poden arribar a ser microscòpics. Són els artròpodes amb el registre fòssil més abundant, des del Càmbric fins a l'actualitat, per la seva composició i les dimensions de les valves. Estan formats per dues valves que cobreixen tot el cos, enllaçades mitjançant el lligament dorsal elàstic.

98 Pirita (MIN): És un mineral de la classe dels sulfurs. És un sulfur de ferro (FeS_2) de composició 53,4 % S i 46,6 % Fe. Té una coloració groguenca metàl·lica que molta gent confon amb l'or, per això es coneix també amb el nom d'«or dels ximplets».



Pirita

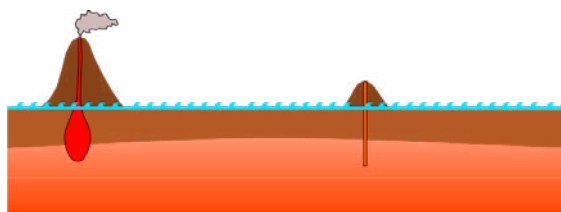
99 Pisòlit: Fragment de roca individual, subefèric, d'estructura interna laminada concèntrica al voltant d'un nucli preexistent de *carbonat càlcic*¹² (a vegades d'òxid de ferro), de mida més gran que un oòlit (petites esferes carbonatades d'origen sedimentari, amb un diàmetre d'entre 0,5 i 2mm).

100 Placa convergent: Placa tectònica que col·lionada amb una altra en una vora convergent.

101 Porositat: Conjunt de porus de dimensió, forma i volum molt variables d'una roca, el qual se sol expressar en un percentatge en volum total d'aquesta roca i és ocupat per un fluid (aire, gas, aigua, petroli, etc.).

102 Precipitació: És la creació d'un sòlid a partir d'una solució. Quan la reacció succeeix en una solució líquida, el sòlid format s'anomena «precipitat».

103 Punt calent (o *hot spot*): Centre d'activitat volcànica permanent durant desenes de milions d'anys, generalment localitzat dins d'una mateixa placa litosfèrica; es postula que es forma sobre una ploma o un plomall del *mantell*⁸¹ el qual el seu punt d'origen es situa en l'astenosfera.



Punt calent

104 Radiolaris: Pertanyen al grup de protistes ameboideus. Estan compostos per esquelets minerals, quasi sempre de *síllice*¹¹⁷. Es troben a l'oceà en forma de zooplàncton. Són molt importants en el registre fòssil com a *fòssil guia*⁵⁵ degut a la ràpida evolució de la seva espècie al llarg de la història. La seva estructura és un exosquelet de *síllice*¹¹⁷ i axopodis (microtubs).

105 Recristal·lització: És la formació d'un nou cristall mitjançant la reorganització de components d'un cristall que ja existia prèviament.

106 Ripplemarks: Dit d'estructures sedimentàries que són originades per un corrent d'aigua o vent en un substrat de sorra solta. La *laminació*⁷² interna i la formació depenen de la direcció (unidireccional o oscil·latòria) i la velocitat de corrent.

107 Roca foliada: Estructura en làmines pròpia de les roques metamòrfiques (veure *foliació*⁵²).

108 Roca pelítica: Roca sedimentària detrítica, de mida de gra molt fina, equivalent a una lutita. El terme "pelita" ve del grec pelós, que significa fang. El metamorfisme d'aquestes roques dona lloc a les metapelites, grup composicional molt característic pel seu alt contingut en alumini que queda ben reflectit en la seva mineralogia.

109 Rútil (MIN): És un mineral de la classe dels òxids. La seva composició química és òxid de titani (IV). La seva fórmula química és TiO_2 . Una de les seves aplicacions més importants és la fabricació de ceràmica refractària.



Rútil

110 Salina: És un medi evaporític que pot ser natural o antròpic. A les salines antròpiques el NaCl precipita de forma induïda a partir de l'aigua de mar per a després ser explotat comercialment.

111 Sedimentació: Procés pel qual es dipositen els materials transportats per l'aigua, el vent, la gravetat, entre altres. Sediments procedents de la *meteorització*⁸⁷ o erosió de les roques. Aquests materials una vegada dipositats passen a ser sedimentaris.

112 Selenita: Cristalls de guix primari que precipiten en un medi evaporític molt concret. Aquest terme s'ha expandit popularment a qualsevol cristall gran de guix, encara que el seu ús no és correcte petrològicament parlant.

113 Septe: Envà o paret que separa dues cavitats, vacuoles o *vesícules*¹²⁹ d'una roca, d'un organisme, etc.

114 Sericita (MIN): Mineral de gra fi, pertanyent al grup de les miques. És una alteració molt comú dels feldespats potàssics i plagiòclasis.

115 Siderita (MIN): Mineral de la classe dels carbonats. La seva fórmula química és FeCO_3 . És un dels minerals més utilitzats per a l'extracció de ferro i per a la indústria a causa de la seva alta concentració en ferro (48 %) a la seva composició.



Siderita

116 Sílex (MIN): Varietat cripcristal·lina de quars d'origen químic o bioquímic. Té una lluïssor característica, és de color groc, bru, gris i negre, cripcristal·lí (mida de gra molt fina) i la fractura és *concoïdal*⁵⁶.



Sílex

117 Sílice (MIN): 1. Compost format per oxigen i silici (SiO_2). Es dona a la natura de forma pura (quars, tridimita, coesita i stixovita) i també en diverses formes cripcristal·lines (àgata, calcedònia, ópals, etc.). És caracteritzada per la seva duresa i compon la majoria de les roques. || 2. Denominació del contingut de SiO_2 d'una roca, que determina la basicitat o l'acidesa.

118 Sil·limanita (MIN): És un mineral de la subclasse dels nesosilicats, de la sèrie dels silicats d'alumini (junt amb l'*andalusita*⁴ i la *cianita*¹⁵). La fórmula química és Al_2SiO_5 . És típic del *metamorfisme*⁸⁶ d'alta pressió i alta temperatura.



Sil·limanita

119 Solidificació: Procés físic que consisteix en el pas d'estat líquid a estat sòlid quan la temperatura descendeix sota el punt de "solidus".

120 Surgència: Sortida a l'exterior de l'aigua infiltrada en qualsevol sistema hidrogeològic, o de l'absorbida en un *carst*¹⁴, per qualsevol conducte subterrani.

121 Talc (MIN): És un mineral de la subclasse dels *fillosilicats*⁵¹, dins de la classe de silicats. La seva fórmula química és $Mg_3Si_4O_{20}(OH)_2$. Les seves aplicacions són diverses; des de la fabricació de paper, laca, pintures, ceràmica, etc.



Talc

122 Tectònica: Conjunt de deformacions d'escala major que s'expressen en les roques i que defineixen a una regió i permeten diferenciar-la d'altres.

123 Terciari: És una subera de l'escala temporal geològica dins de l'era cenozoica. Va des de fa 66 milions d'anys fins al Quaternari. Comprèn el Neogen i el Paleogen.

124 Terrassa fluvial: Replà sortit situat al vessant d'una vall fluvial, a una alçada superior a la del curs de l'aigua. Representa un antic llit en el que el curs d'aigua ha profunditzat una nova llera. En el cas de substrats evaporítics les terrasses solen superposar-se.



Terrassa fluvial

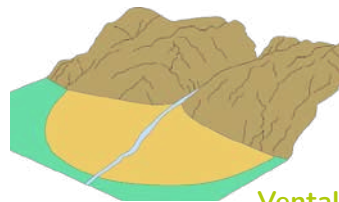
125 Textura: Es diu de l'aparença física que té la roca tant a nivell macroscòpic com a nivell microscòpic. Té en compte la relació entre els constituents d'una roca considerant la mida de gra, la forma, l'orientació, etc.

Nom	Descripció	Imatge	Nom	Descripció	Imatge
Textura afanítica	Textura de les roques ígnies en la que els grans minerals no es distingeixen a simple vista.		Textura granoblàstica	Textura de les roques metamòrfiques en la que els grans són de formes bastant definides, de la mateixa mida i, per tant, sense cap orientació preferent.	
Textura en mosaic	Textura <i>granoblàstica</i> * on els cristalls acostumen a tenir unes seccions més o menys poligonals, suaus, sense arribar a ser idiomòrfics. No presenten intercreixements.		Textura lepidoblàstica	Textura de les roques metamòrfiques definida per minerals laminars o tabulars (principalment les miques), generalment orientats de forma homogènia.	
Textura clivada o esquistosa	Textura de les roques metamòrfiques on els minerals es presenten de forma aplanada (<i>lepidoblàstica</i> *) orientats segons un pla determinat. Si la roca és <i>afanítica</i> * parlem de textura clivada, mentre que si és <i>fanerítica</i> * parlem de textura esquistosa.		Textura porfírica	Textura d'algunes roques volcàniques i filonianes en les que s'aprecia al microscopi una matriu microcristal·lina que engloba cristalls més grans (fenocristalls).	
Textura fanerítica	Textura de les roques ígnies en la que els grans minerals es distingeixen a simple vista.		Textura vítria (o textura hialina)	Textura d'algunes roques volcàniques que han patit un refredament ràpid, donant lloc a una massa amorfa en la que no es diferencien cristalls. Acostuma a presentar les característiques d'un vidre: fragilitat, fractura concoide i absència d'exfoliació.	

126 Topografia: Conjunt de particularitats, especialment respecte al relleu, que presenta la superfície d'un terreny.

127 Triàsic: És un període de l'escala temporal geològica dins de l'era mesozoica. Va començar fa $251,902 \pm 0,024$ milions d'anys i va finalitzar fa $201,3 \pm 0,2$ milions d'anys.

128 Ventall al·luvial: Acumulació de materials detrítics en forma de ventall o segment de con, dipositat per un corrent fluvial o torrencial, en sectors on hi ha un canvi bruscat del pendent, com és el límit entre una muntanya i una plana adjacent.



Ventall al·luvial

129 Vesícula: Cavitat de mida mil·limètrica a centimètrica en roques ígnies (laves i intrusives someres), formada per la *desgasificació*²⁸ del *magma*⁷⁹ durant la seva consolidació. Les vesícules poden tenir forma esfèrica, ovoide o irregular i estar omplertes parcialment o totalment per minerals secundaris (llavors s'anomenen amígdals).

130 Vesicular: Característica de les roques ígnies, en concret de les volcàniques. Quan la roca conté moltes *vesícules*¹²⁹.

131 Viscós: Que és espès, enganxós o glutinós.

132 Viscositat: Propietat dels fluids que caracteritza la seva resistència a fluir, degut al fregament entre les molècules.

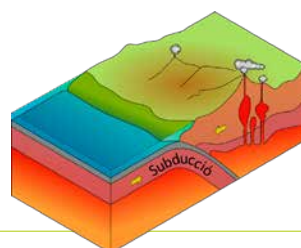
133 Xenòlit: Del grec *xénos* (estrany) i *líthos* (pedra). Fragment d'una roca inclòs dins d'una altra roca, generalment plutònica o volcànica, encara que també es pot donar en sedimentàries (p.ex. dins d'una *formació diapríca*³¹).

134 Zircó (MIN): És un mineral de la subclasse nesosilcats, dins de la classe dels silcats. La seva fórmula química és $ZrSiO_4$. Una de les principals aplicacions és la joieria, algunes vegades substituint fins i tot *diamants*³⁰. Serveix per datar roques.



Zircó

135 Zona de subducció: Zona on una placa litosfèrica descendeix per sota d'una altra. Normalment la placa litosfèrica que subdueix és d'*escorça*⁴² oceànica. Aquestes regions normalment estan relacionades amb una intensa activitat volcànica i sísmica.



Zona de subducció

BIBLIOGRAFIA CIENTÍFICA

- ALÍAS, G.; AULINAS M.; CANTARERO, I.; VILÀ, M. "Les textures de les roques: Recull de textures microscòpiques representatives del substrat geològic de Catalunya (Monografies Tècniques 7)". 110 p. Barcelona: Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, 2020. ISBN: 9788418199509
- BRUNTON, C. H. C.; BESTERMAN, T. P.; COOPER, J. A. "Guidelines for the curation of geological materials". 218 p. Londres: Geological Society. Londres, 1985. ISBN: 9780903317306
- CHOQUETTE, P.W.; PRAY, L.C. 1970. "Geologic nomenclature and classification of porosity in sedimentary carbonates". AAPG Bulletin, 54/2: 207-244. ISSN: 0002-7464
- CASTRO, A. "Petrografía de las rocas ígneas y metamórficas". 276 p. Madrid: Paraninfo, 2015. ISBN: 9788428335164
- FETTES, D. ; DESMONS, J. ; ÁRKAI, P. "Metamorphic rocks: a classification and glossary of terms: recommendations of the International Union of Geological Sciences, Subcommittee on the Systematics of Metamorphic Rocks". 244 p. Cambridge: Cambridge University, 2011. ISBN: 9780521336185
- GILLESPIE, M. R.; STYLES, M. T. "BGS Rock classification scheme. Volume 1. Classification of igneous rocks". 54 p. Nottingham: British Geological Survey Research Report, 1999.
- HALLSWORTH, C. R.; KNOX, O'B. "BGS Rock classification scheme. Volume 3. Classification of sediments and sedimentary rocks". 46 p. Nottingham: British Geological Survey Research Report, 1999.
- JERRAM, D.; PETFORD, N. "The field description of igneous rocks". 256 p. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2011. ISBN: 9780470022368
- LE MAITRE, R. W. "Igneous rocks: a classification and glossary of terms: recommendations of the International Union of Geological Sciences, Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks". 236 p. Cambridge: Cambridge University, 2002. ISBN: 9780521662154
- LIESA, M.; ALÍAS, G. "Petrologia de les roques ígnies". 71 p. Barcelona: Publicacions del Departament de Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica, UB, 1992.
- LIESA, M.; ALÍAS, G. "Petrologia de les roques metamòrfiques". 132 p. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 1999. ISBN: 9788483380666
- MACKENZIE, W.S.; DONALDSON, C.H.; GUILFORD, C. "Atlas de las rocas ígneas y sus texturas". 149 p. Barcelona: Masson, 1996. ISBN: 9788445804285
- PETTIJOHN, F.J.; POTTER, P.E.; SIEVER, R. "Sand and sandstone". 618 p. Berlin: Springer-Verlag, 1973. ISBN: 9780387900711
- RIBA, O. "Diccionari de Geologia". 1407 p. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, 1997. ISBN: 9788441227934
- ROBERTSON, S. "BGS Rock classification scheme. Volume 2. Classification of metamorphic rocks". 26 p. Nottingham: British Geological Survey Research Report, 1999.
- STOW, D. A. V. "Sedimentary Rocks in the Field: A color guide". 320 p. Londres: Manson Publishing, 2005. ISBN: 9780123694515
- TRABUCK, E.J.; LUTGENS, F.K.; TASA, D. "Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física". 710 p. Madrid: Prentice Hall, 2005. ISBN: 9788420544007
- TUCKER, M.E. "Sedimentary Petrology: an Introduction to the Origin of Sedimentary Rocks". 262 p. Oxford: Blackwell Science, 2001. ISBN: 9780632057351
- TUCKER, M.E. "Sedimentary rocks in the field. A practical guide". 288 p. Hoboken: Wiley-Blackwell Science, 2011. ISBN: 9780470689165
- YARDLEY, B.W.D. "An introduction to metamorphic petrology". 248 p. Harlow: Longman Scientific & Technical, 1989. ISBN: 9780470211960
- YARDLEY, B.W.D.; MACKENZIE, W. S.; GUILFORD, C. "Atlas de rocas metamórficas y sus texturas". 120 p. Barcelona: Masson, 1997. ISBN: 9788445804292

BIBLIOGRAFIA DIVULGATIVA

3-5 anys

- BAILEY, J.; LILLY, M. **"The rock factory: the story about the rock cycle"**. 32 p. Minneapolis: Picture Window, 2006. ISBN: 9781404819979
- BALDÓ, ESTEL. **"Roques i minerals"**. 24 p. Barcelona: Barcanova, 2016. ISBN: 9788448941390
- MAYER, C. **"La piedra"**. 24 p. Oxford: Heinemann Library, 2008. ISBN: 9781432920852
- WOOLF, A. **"La ciència de les roques i els minerals: la dura realitat sobre les coses que tenim sota els peus"**. 32 p. Barcelona: Anima-llibres, 2020. ISBN: 9788417599560

6-8 anys

- "Bajo tus pies: suelo, arena y todo lo que hay bajo tierra"**. 64 p. Londres: Hamilton, 2020. ISBN: 9780241469262
- ROSINSKY, N. M.; MATTHEW J.; ROBLEDO, S. **"Las rocas: duras, blandas, lisas y ásperas"**. 24 p. Minneapolis: Picture Window, 2008. ISBN: 9781404825093
- ROSINSKY, N.M., BOYD, S.; ROBLEDO, S. **"El suelo: tierra y arena"**. 24 p. Minneapolis: Picture Window, 2008. ISBN: 9781404824959
- TOMECEK, S.; PETER, C. **"Everything rocks and minerals"**. 64 p. Washington: National Geographic, 2011. ISBN: 9781426307683
- TOMECEK, S.; POLING, K. **"Rocks and minerals"**. 32 p. Washington: National Geographic, 2011. ISBN: 9781426305382
- ZEITON, CH. **"La Terra, què és?"**. 23 p. Barcelona: Combel Editorial, 2008. ISBN: 9788478645022

9-12 anys

- ASIAIN LORA, M.; NOGUÉS, A. **"Un milió d'ostres dalt de la muntanya"**. 48 p. Barcelona: Flamboyant, 2019. ISBN: 9788417749361
- DAUGEY, F. & VAILLANT, T. **"Pop-up Volcanes"**. 24 p. Madrid: Edelvives, 2020. ISBN: 9788414024393
- FARNDON, J. **"Rocas, minerales y gemas"**. 120 p. Madrid: Ediciones SM, 2018. ISBN: 9788467590784

FRANÇOIS, M.; GINDRE, R.; MARTÍ, N. **"La geología a tu alcance"**. 77 p. Barcelona: Oniro, 2007. ISBN: 9788497542517

GANERI, A.; OXLADE, C. **"Geodetectius 2. Volcans i terratrèmols"**. 32 p. Barcelona: La Galera, 2020. ISBN: 9788424667283

GANERI, A. **"La Tierra en 30 segundos"**. 94 p. Barcelona: Blume, 2015. ISBN: 9788498017892

GONÇAL, L.; LOSANTOS, M. **"Saps què és la geologia?"**. 31 p. Barcelona: Institut Geològic de Catalunya, 2010. ISBN: 9788461364954

LEE, K.M.; WALLENTA, A. **"The incredible plate tectonics comic"**. 35 p. San Francisco: No Starch, 2015. ISBN: 9781593275495

LOESCHNIG, L. V.; ZWEIFEL, F.W.; AMADOR, I. **"Experimentos sencillos de geología y biología"**. 128 p. Barcelona: Oniro, 2001. ISBN: 8495456605

MORALES GONZÁLEZ, J.A. **"Geología: una ciencia tan campante"**. 80 p. Huelva: Pábilo, 2020. ISBN: 9788494873492

ORTEGA, O.; REGALADO, G. **"Gran atlas de la Terra"**. 96 p. Barcelona: Parramón, 2009. ISBN: 9788434232266

"Un mundo a capas". 28 p. Boadilla Del Monte: Ediciones SM, 2019. ISBN: 978849182033

Juvenil-Adult

DEL ROSARIO, V.; ROSSIS, R. **"La geología en 100 preguntas"**. 352 p. Madrid: Nowtilus, 2018. ISBN: 9788499679280

MARTÍ, J. **"Los Volcanes"**. 144 p. Madrid: Catarata, 2011. ISBN: 9788483196090

MÉNDEZ, N. **"Un geólogo en apuros: Un viaje a través del tiempo y hacia lo más profundo de la Tierra"**. 224 p. Barcelona: Ediciones Paidós, 2019. ISBN: 9788449335891

REGUEIRO, M.; REGUEIRO DE MERGELINA, M. **"¿Para qué sirve la geología?"**. 144 p. Madrid: Catarata. ISBN: 9788490976944

RODRIGO, A. **"La edad de la Tierra"**. 120 p. Madrid: Catarata, 2014. ISBN: 9788483199480

RECURSOS DIVULGATIUS DIGITALS

AEPECT	www.aepect.org/category/recursos-didacticos
ESPAIGEA	espaigea.cat/recursos
GEOLOGÍA EN ACCIÓN	practicageologia.com
EARTH LEARNING IDEA	www.earthlearningidea.com
MINESCOPE	ddd.uab.cat/collection/minescope
VOLKIS	descubrelosvolcanes.es/ca/home-3
MCNB	blog.museuciencias.cat

PERFILS DIVULGATIUS



@blocdecamp
@geosferainfo
@MCNBgeologia
@repedraCAT
@scugeologa
@volkisclub



@OhMagmaMia
@salirconunageologa

Què és aquesta Guia?

01

És un recurs per a educadors que vulguin **incorporar continguts conceptuals i procedimentals relacionats amb la geologia**: la importàcia de la feina d'un geòleg, què és una roca, com es classifiquen i quins tipus podem trobar, així com la seva forma d'estudi macroscòpica i microscòpica.

02

53 Fitxes de roques i minerals amb una proposta de sigles intuïtives assignades a partir de la seva classificació.

03

30 Fitxes d'activitats amb 56 Fitxes de recursos complementaris adreçades a alumnes d'Educació Infantil, Primària i Secundària, identificades per nivell educatiu recomanat i temps de duració de l'activitat.

