



Tema 5

Materials terrestres II:

**Les roques**



# 5

## Metamorfisme i roques metamòrfiques



▶ ESQUEMA

▶ RECURSOS

▶ INTERNET

◀ SURT

◀ ANTERIOR

▶ INICI

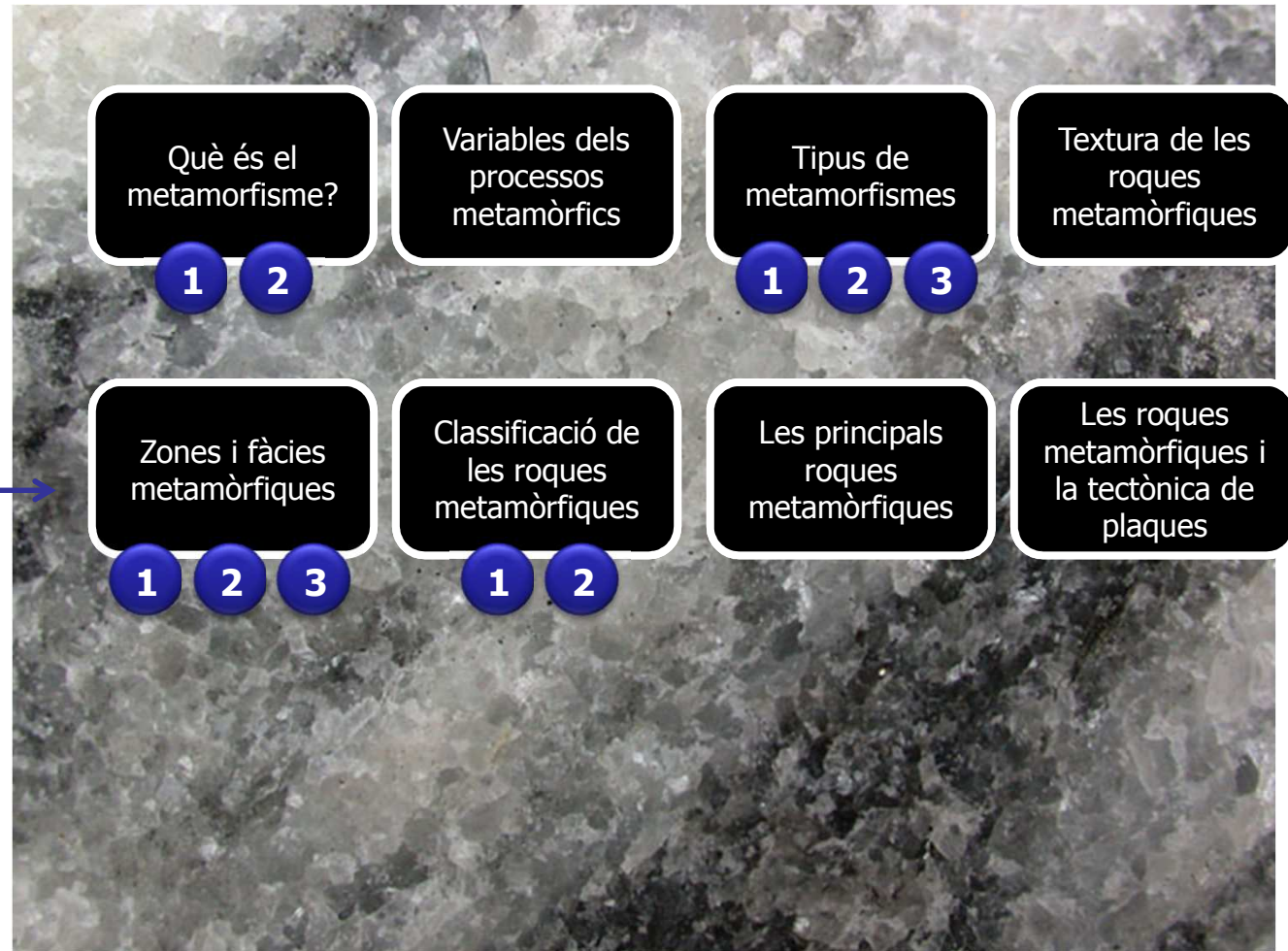
▶ ESQUEMA

▶ RECURSOS



## Esquema de continguts

Metamorfisme i l'arquitectura de les roques







## Recursos per a l'explicació de l'unitat

- ▶ [Graus d'intensitat del metamorfisme](#)
- ▶ [Roques metamòrfiques](#)
- ▶ [Efecte de la temperatura en el metamorfisme](#)
- ▶ [Reaccions metamòrfiques més comunes](#)
- ▶ [Metamorfisme regional](#)
- ▶ [Metamorfisme local](#)
- ▶ [Textures equigranulars](#)
- ▶ [Textures amb orientació](#)
- ▶ [Textura de les roques metamòrfiques: granoblàstica](#)
- ▶ [Textura esquistosa](#)
- ▶ [Textura porfiroblàstica](#)
- ▶ [Textura de les roques metamòrfiques: gnèissica](#)
- ▶ [Zones metamòrfiques](#)
- ▶ [Faciès metamòrfiques I](#)
- ▶ [Faciès metamòrfiques II](#)
- ▶ [Classificació de les roques metamòrfiques: metamorfisme regional](#)
- ▶ [Classificació de les roques metamòrfiques: metamorfisme de contacte](#)
- ▶ [Roques metamòrfiques: exemples I](#)
- ▶ [Roques metamòrfiques: exemples II](#)
- ▶ [Roques metamòrfiques: exemples III](#)



- ▶ [Les roques metamòrfiques i la tectònica de plaques](#)

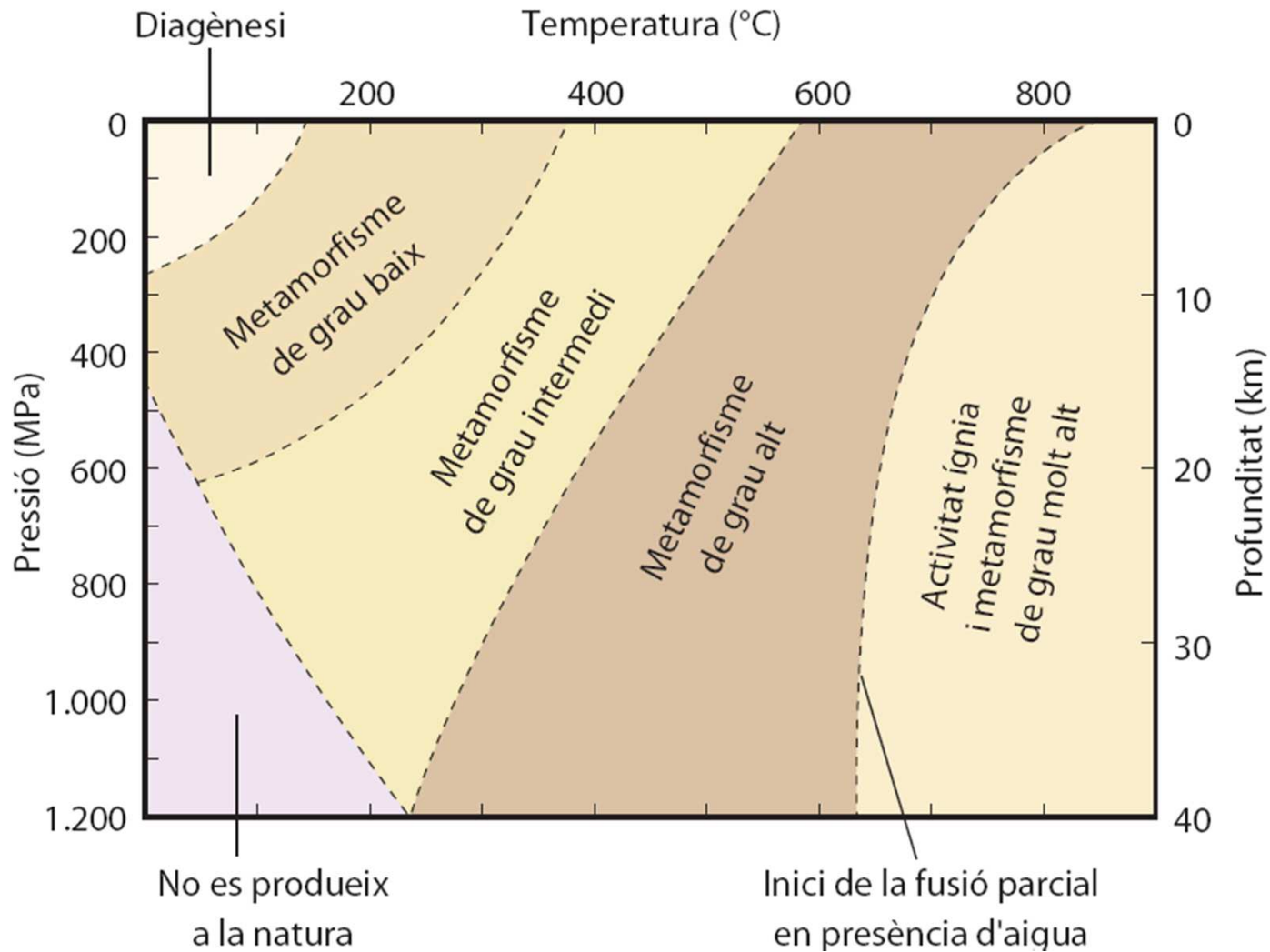


Enllaços





## Graus d'intensitat del metamorfisme







## Roques metamòrfiques



La pressió afavoreix el comportament plàstic de les roques i dóna lloc a la formació de plects i a la reorientació dels grans minerals.



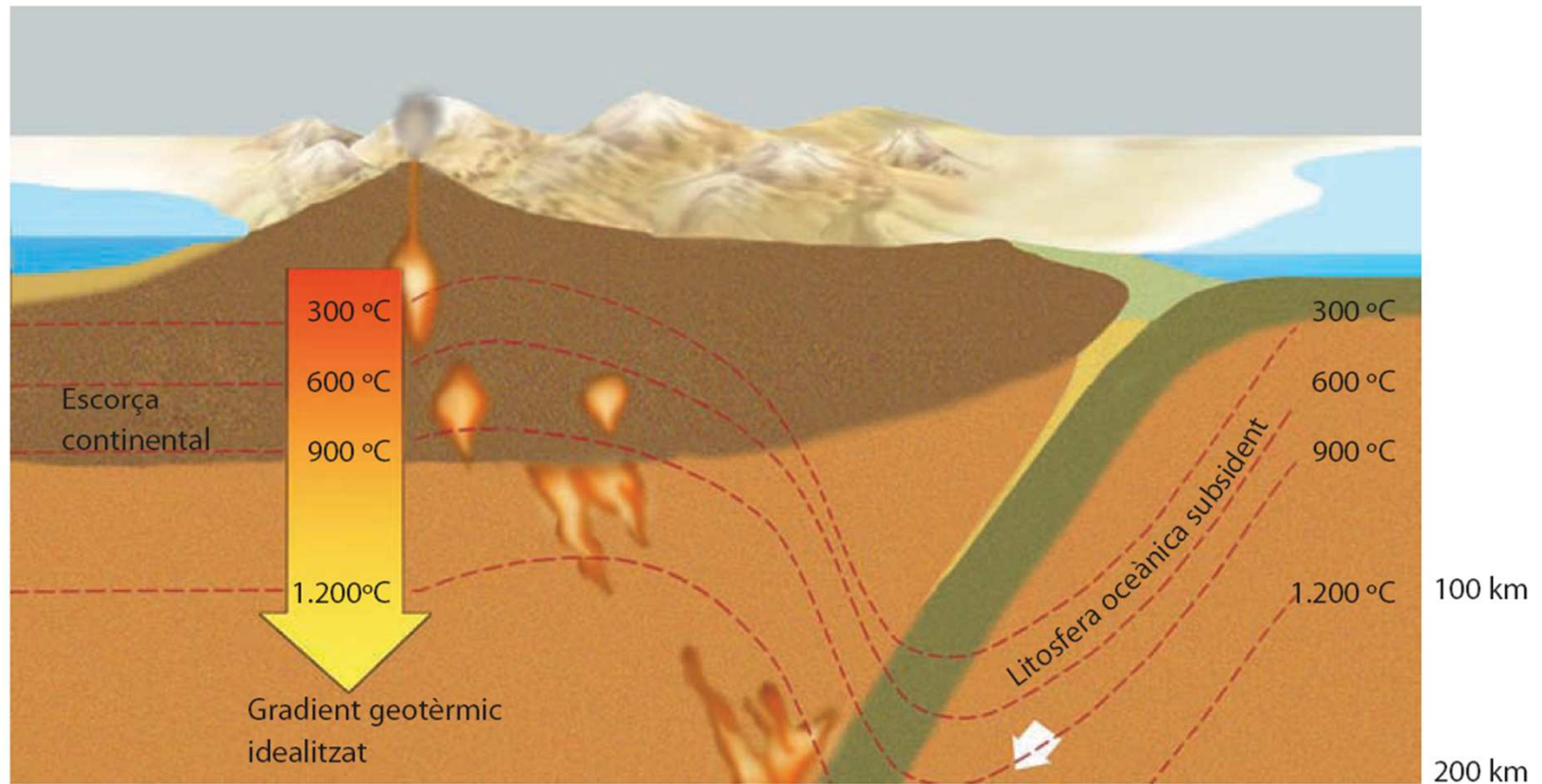
Cristall de granat en una roca metamòrfica. El granat apareix en el metamorfisme.



L'andalusita es forma per recristal·lització de roques riques en quars i feldspats en condicions de pressió i temperatura relativament baixes.



## Efecte de la temperatura en el metamorfisme







## Reaccions metamòrfiques més comunes

Reaccions en roques silicatades	$(\text{Mg, Fe})_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2 = 7(\text{Mg, Fe})\text{SiO}_3 + \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Amfibol                      Piroxè                      Quars                      Aigua
	$(\text{Mg, Fe})_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 + \text{KAlSi}_3\text{O}_8 = \text{K}(\text{Mg, Fe})_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2 + 2\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ Clorita                      Feldspat potàssic                      Biotita                      Quars                      Aigua
	$3(\text{Mg, Fe})_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 + \text{Fe}_3\text{O}_4 + 6\text{SiO}_2 = 3(\text{Mg, Fe})_3(\text{Fe, Al})_2\text{Si}_3\text{O}_{12} + 6\text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}\text{O}_2$ Clorita                      Magnetita                      Quars                      Granat                      Aigua                      Oxigen
	$\text{KFe}_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2 + \frac{1}{2}\text{O}_2 = \text{KAlSi}_3\text{O}_8 + \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$ Biotita rica en ferro                      Oxigen                      Feldspat potàssic                      Magnetita                      Aigua
Reaccions en roques carbonatades	$\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2$ Calcita                      Quars                      Wol-lastonita                      Diòxid de carboni
	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 + 2\text{SiO}_2 = \text{CaMgSi}_2\text{O}_6 + \text{CO}_2$ Dolomita                      Quars                      Piroxè                      Diòxid de carboni





## Metamorfisme regional

---



Gorges de Sant Vicenç al Canigó; les roques que afloren en superfície són fruit del metamorfisme regional.



## Metamorfisme local



Falla de Titus Canyon, Death Valley, Califòrnia.

L'altiplà de Nullarbor, Austràlia, està recobert per una extensa capa de tectites







## Textures equigranulars vistes al microscopi de llum polaritzada



Quarsita



Gneis

 **SEGÜENT**

 **SURT**

 **ANTERIOR**

 **INICI**

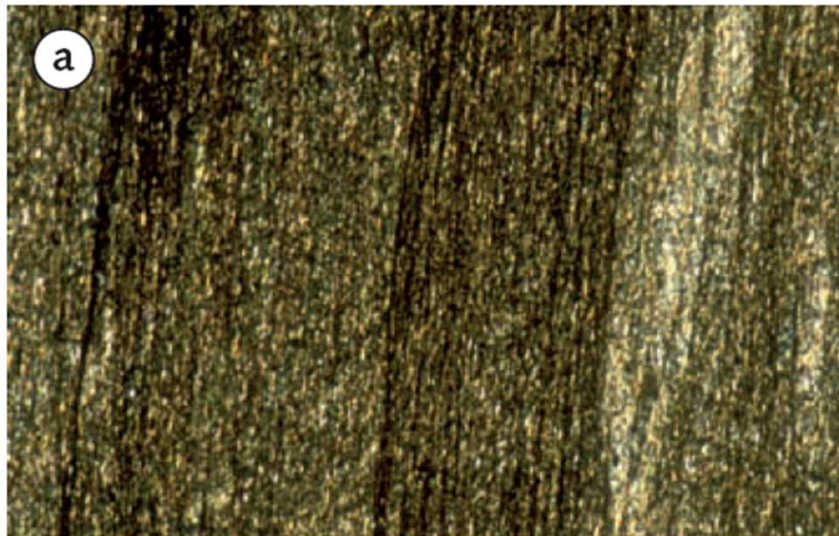
 **ESQUEMA**

 **RECURSOS**





## Textures amb orientació



Pissarra amb foliació vista al microscopi de llum polaritzada.



Esquist amb una esquistositat molt marcada.

 [SEGÜENT](#)

 [SURT](#)

 [ANTERIOR](#)

 [INICI](#)

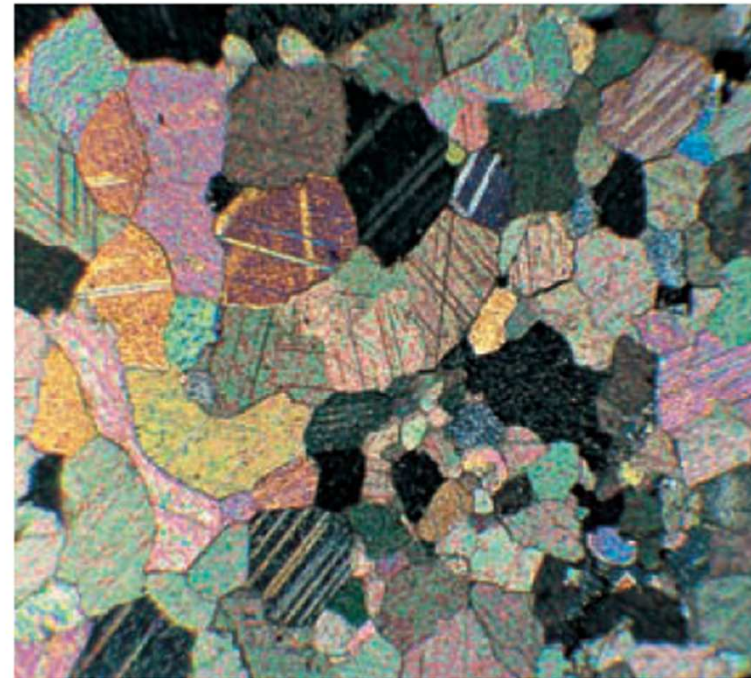
 [ESQUEMA](#)

 [RECURSOS](#)





## Textura de les roques metamòrfiques: granoblàstica



Marbre amb textura granoblàstica. Els cristalls de calcita són lleugerament inequigranular i sense cap orientació preferent.

 [SEGÜENT](#)

 [SURT](#)

 [ANTERIOR](#)

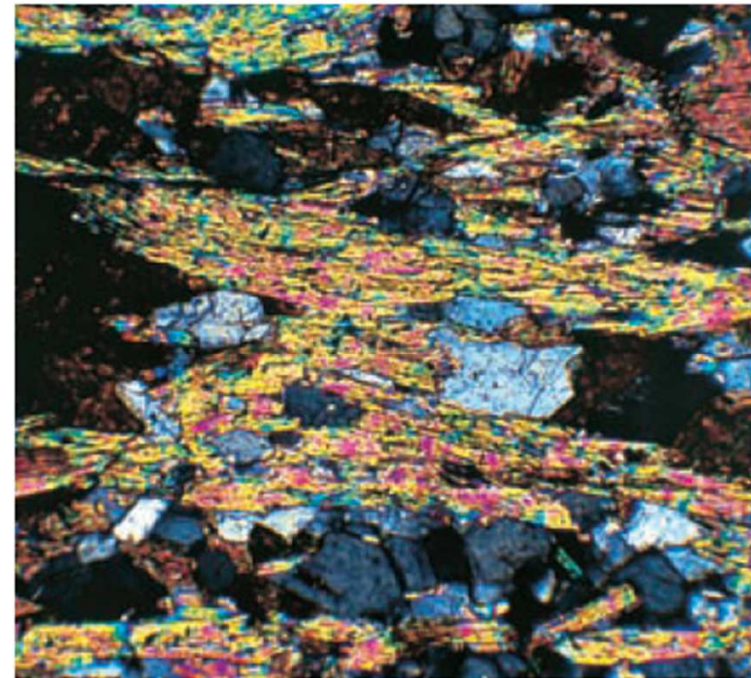
 [INICI](#)

 [ESQUEMA](#)

 [RECURSOS](#)



## Textura de les roques metamòrfiques: esquistosa



Esquist amb textura esquistosa. Els cristalls laminars, en aquest cas fil·losilicats, mostren una pronunciada orientació.

 [SEGÜENT](#)

 [SURT](#)

 [ANTERIOR](#)

 [INICI](#)

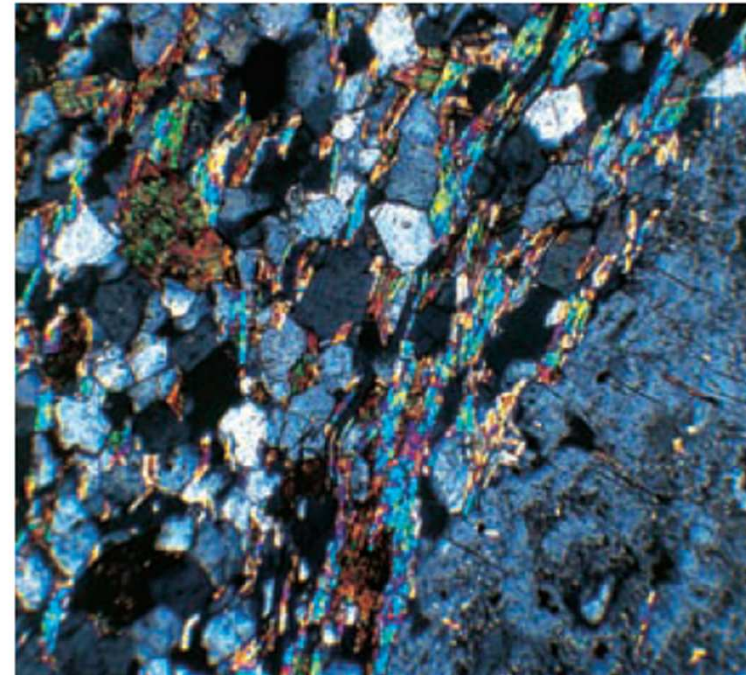
 [ESQUEMA](#)

 [RECURSOS](#)





## Textura de les roques metamòrfiques: porfiroblàstica



Esquist amb textura porfiroblàstica. Els fil·losilicats, els únics amb cristalls laminars, envolten el porfiroblast.

 [SEGÜENT](#)

 [SURT](#)

 [ANTERIOR](#)

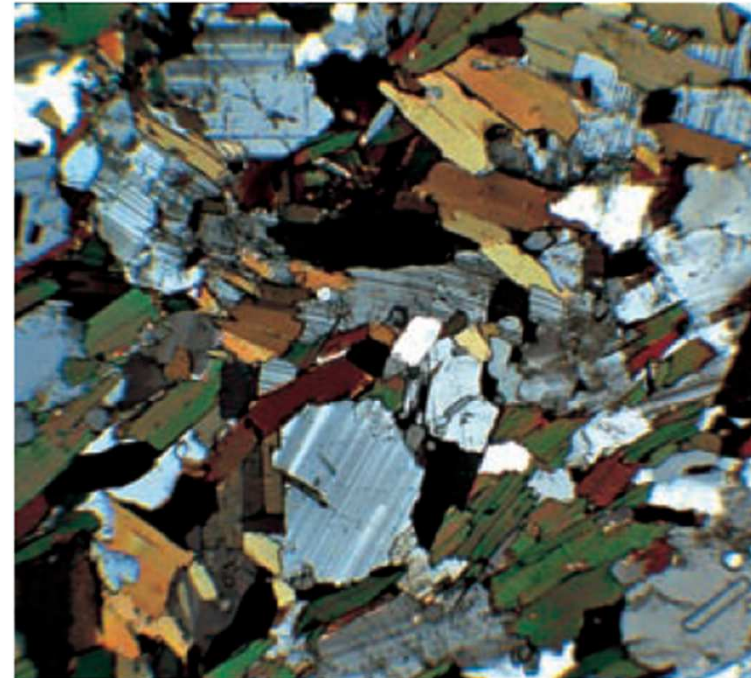
 [INICI](#)

 [ESQUEMA](#)

 [RECURSOS](#)



## Textura de les roques metamòrfiques: gnèissica



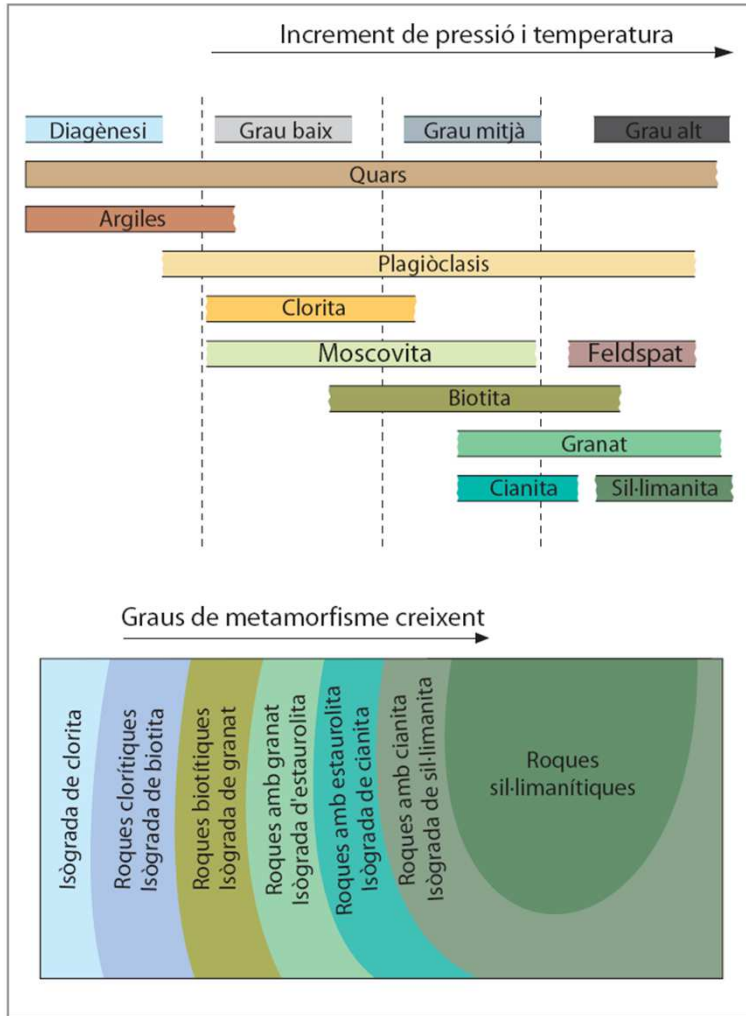
Gneis amb textura gnèissica en què s'observen els porfiroblasts de quars i feldspats envoltats per una matriu de cristalls orientats, principalment fil·losilicats.







## Zones metamòrfiques



Esquist amb sil·limanita.

Exemple de zones metamòrfiques i minerals índex associats en augmentar el grau de metamorfisme.



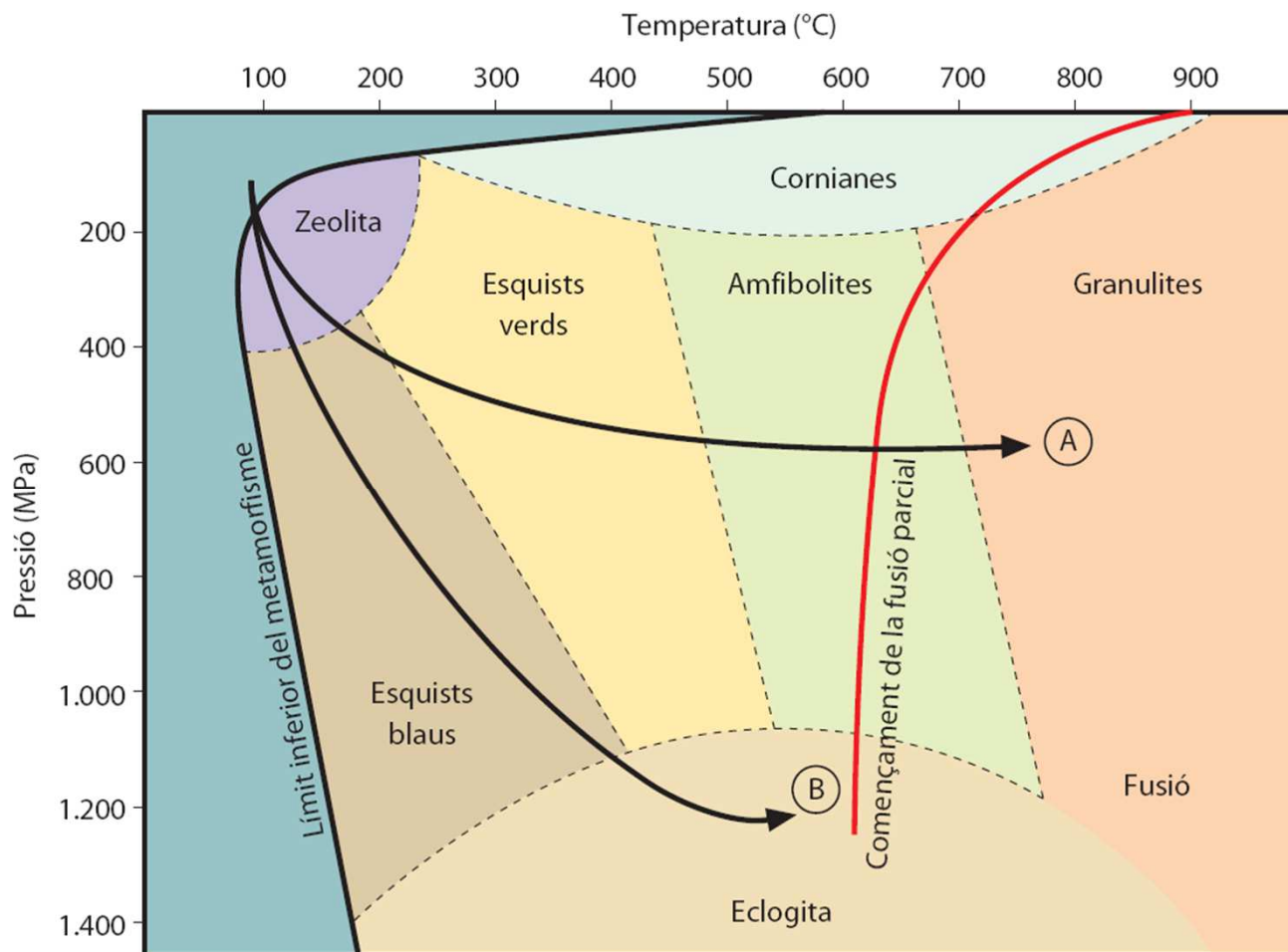
## Faciès metamòrfiques: pressió, temperatura i minerals

		Temperatura (°C)	Pressió (MPa)	Mineral típic	Fàcies metamòrfiques
Escorça continental	Temperatura proporcional a la pressió	< 200 °C	< 300	Zeolita	Zeolítica
		200-450 °C	300-1.000	Clorita	D'esquists verds
		450-650 °C	300-1.000	Amfibol	D'amfibolites
		> 650 °C	300-1.200	Sillimanita	De granulites
	Temperatura baixa, pressió alta	100-200 °C	300-800	Glaucòfana	D'esquists blaus
	Pressió alta	200-600 °C	> 1.100	—	D'eclogites





## Faciès metamòrfiques: interval de pressió i temperatura

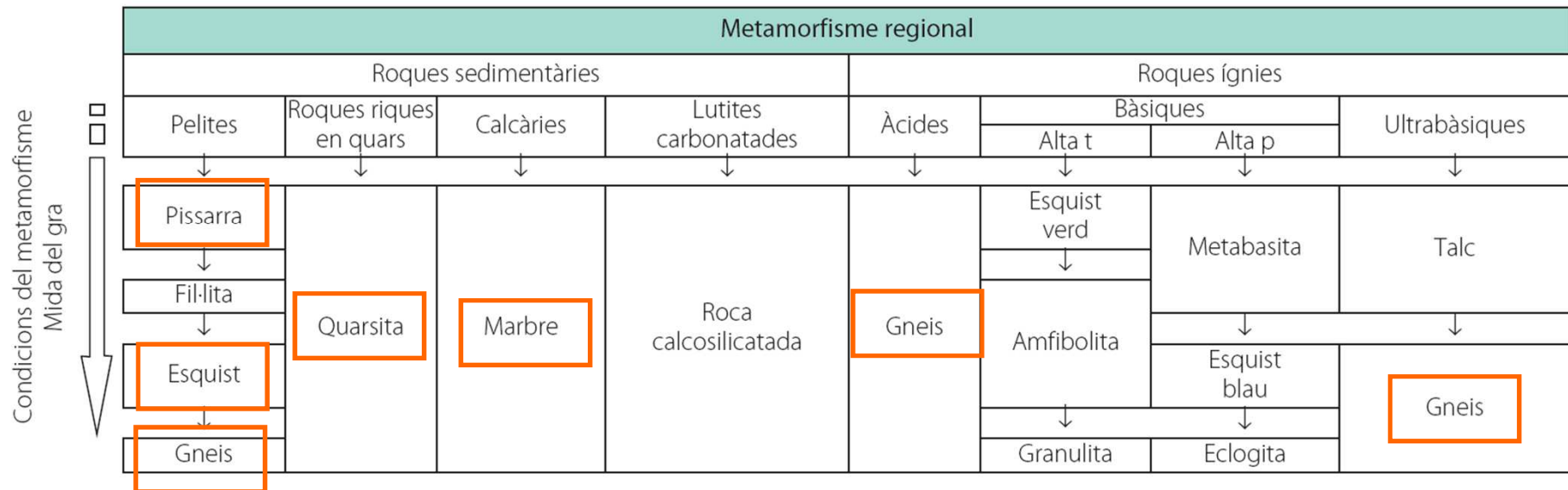


Les fletxes indiquen dues trajectòries possibles de l'evolució del metamorfisme. En la trajectòria A, a baixa pressió, un augment gradual de la temperatura produeix una seqüència que evoluciona des de la fàcies zeolítica fins a la fàcies de granulites. Si es produeix un augment de la pressió i la temperatura, els canvis metamòrfics segueixen la seqüència marcada per la trajectòria B.



## Classificació de les roques metamòrfiques: metamorfisme regional

Pressió ↑

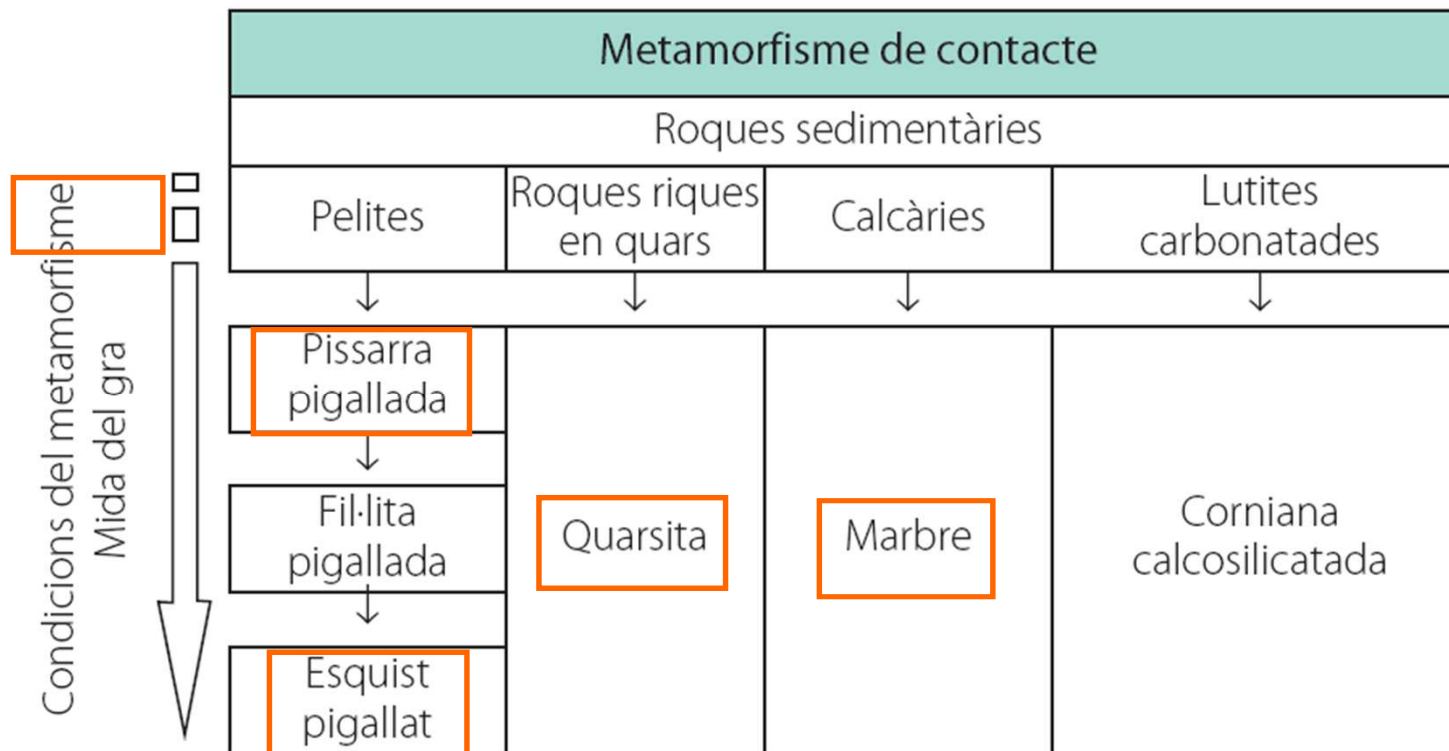






## Classificació de les roques metamòrfiques: metamorfisme local

- **Metamorfisme local de contacte T↑**
- Metamorfisme de dislocació o cataclàstic (deformacions, falles,...)
- Metamorfisme de xoc (meteorit,...)



Metamorfisme tèrmic = Metamorfisme de contacte

Metamorfisme dinàmic

Metamorfisme dinamotèrmic = Metamorfisme regional





## Roques metamòrfiques: exemples I



Esquist verd.



Corneana.



Eclogita.



Amfibolita.





## Roques metamòrfiques: exemples II



Pissarra pigallada.



Fil·lita pigallada.



Esquist pigallat.

 **SEGÜENT**

 **SURT**

 **ANTERIOR**

 **INICI**

 **ESQUEMA**

 **RECURSOS**





## Roques metamòrfiques: exemples III



Quarsita.



Marbre.



Talc.

 [TORNA](#)

 [SURT](#)

 [ANTERIOR](#)

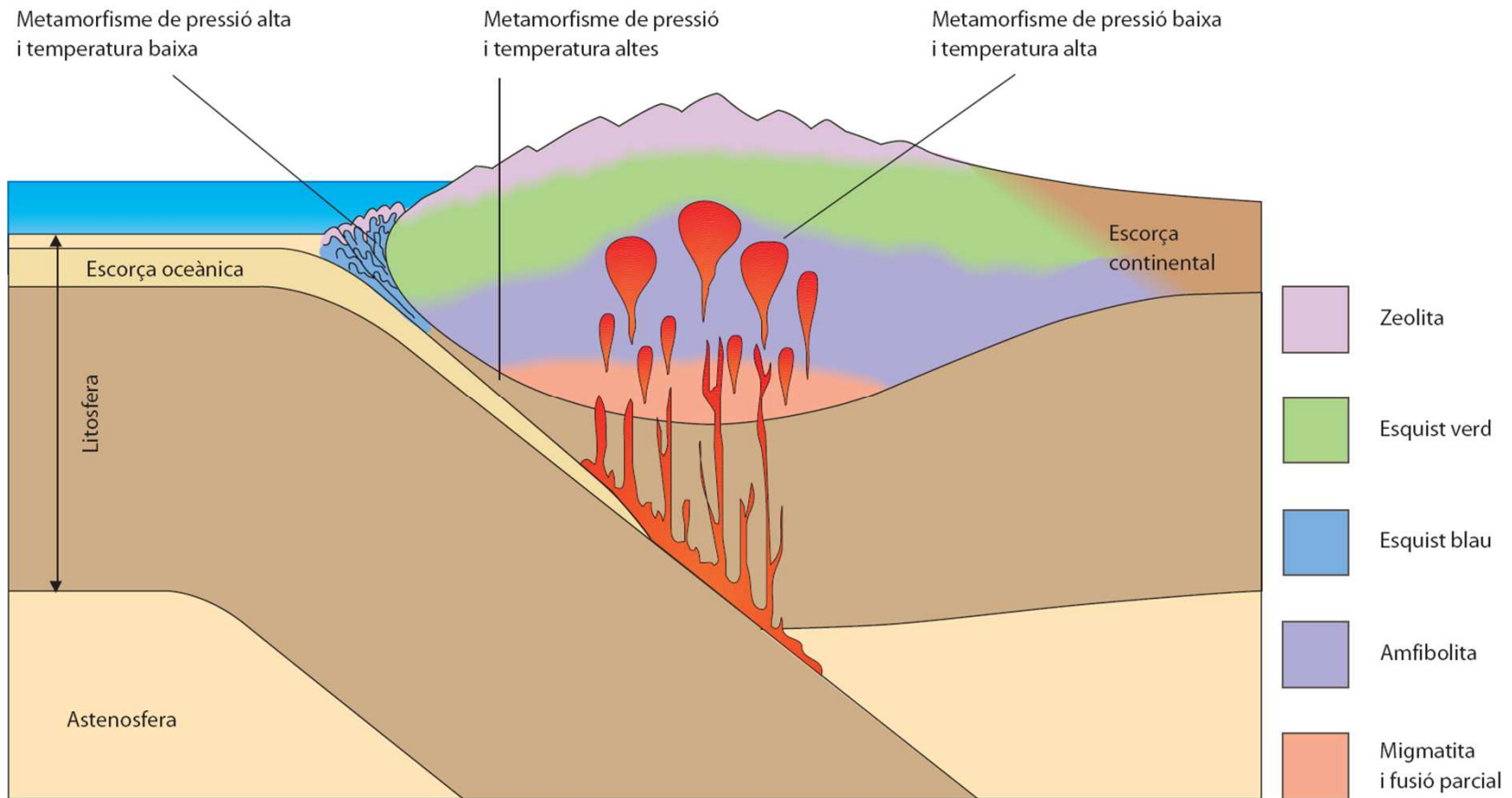
 [INICI](#)

 [ESQUEMA](#)

 [RECURSOS](#)



## Les roques metamòrfiques i la tectònica de plaques



Formació de roques metamòrfiques en una zona de subducció on convergeixen una placa oceànica i una placa continental.





## Enllaços d'interès

### Faults

The screenshot shows a webpage with the title 'Faults'. It contains text explaining that faults are surfaces along which rocks have fractured and been displaced. Below the text are two diagrams: 'SHALLOW-SEEA FAULTS' and 'DEEP-SEA FAULTS'. The shallow-sea diagram shows a block of rock being pushed up, while the deep-sea diagram shows a block of rock being pulled down.

 [PASSA AL WEB](#)

### Geology.com Metamorphic rocks

The screenshot shows the geology.com website. The main heading is 'Metamorphic Rocks'. Below it, there is a section titled 'Pictures of Foliated and Non-Foliated Rock Types' with a grid of small images of different rock types. A larger image of 'Amphibolite' is shown at the bottom.

 [PASSA AL WEB](#)

Web identificació de roques: <http://ide-roc.uab.cat/>

Web de microfotografies de roques: <http://edafologia.ugr.es/rocas/index.htm>

Web de fotos de biodiversitat: <http://www.biodiversidadvirtual.org/geologia/>

 SURT

 ANTERIOR

 INICI

 ESQUEMA

 RECURSOS