

# Rocas/*Rocks*



**Ciencias Naturales**  
1<sup>o</sup> de E.S.O.

**Francisco J. Barba Regidor**

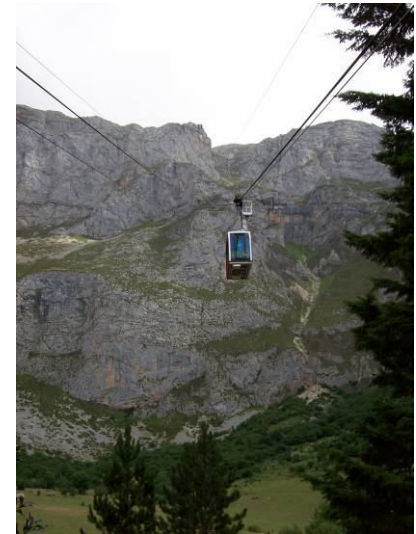
Curso: 2009-10

# EL CONCEPTO

A pesar de que los océanos ocupan el 71% de la superficie terrestre, los materiales más abundantes en el planeta no es el agua, sino las rocas. Estos materiales han sido utilizados desde antiguo para hacer edificios, puentes, murallas, acueductos, carreteras, etc. Hoy, las construcciones más modernas no están hechas de rocas pero, sin embargo, generalmente siempre tienen algo de las rocas en ellas.

Y... ¿qué es una roca? **Roca** es un agregado natural e inorgánico de minerales.

Los Picos de Europa representan una pequeña parte de la litosfera. Y como cada parte de ésta, está hecha también de rocas.



La Catedral de Pisa está hecha de fragmentos de rocas.



La muralla del Parador de Turismo de Bayona está hecha de fragmentos de roca.





# Ejemplos de rocas



Diferentes tipos de rocas:

**1, Granito** (roca ígnea);

**2, Eclogita** (roca metamórfica);

**3, Margas y calizas** (rocas sedimentarias);

**4, Mármol** –fragmentos- (roca metamórfica);

**5, Conglomerado** (roca sedimentaria)

# El uso de las rocas/ *The use of rocks*

Cada día usamos cosas hechas de rocas y minerales. Si algo no procede de animales o plantas, lo es de materia mineral. Las rocas pueden ser usadas para (ejemplos gráficos en la diapositiva siguiente):

**Concrete:** hormigón  
**Plaster:** escayola  
**Tile:** teja  
**Bricks:** ladrillos  
**Straw:** paja  
**Pottery:** cerámica  
**China:** porcelana  
**Countertops:** *encimeras*

## **A. Building materials:**

1. **Building rocks.** *Although wood, straw and mud is used for houses in some parts of the world, most cities today are built of stones and metal. Many buildings built out of stone over 2000 years ago can still be seen in places where ancient civilizations existed like Rome, Greece, Peru and Central America.*
2. **Raw materials.** *In this case, rocks are used to obtain other products, as **cement** (it is made up of limestone and clays) to make concrete, as **plaster** (made from gypsum and other ingredients), or as **ceramic materials**, made of clay (tiles, bricks,...).*

**B. Decoration:** *sculptures, floors, kitchen countertops...*

**C. Containers:** *pottery and china.*

**D. Fuels:** *coal and oil as combustibles.*

**E. Chemical industry:** *oil as source of plastics, paints, fertilizers, synthetic fibres, etc.*



# El uso de las rocas: ejemplos

A.1.



A.2.



B



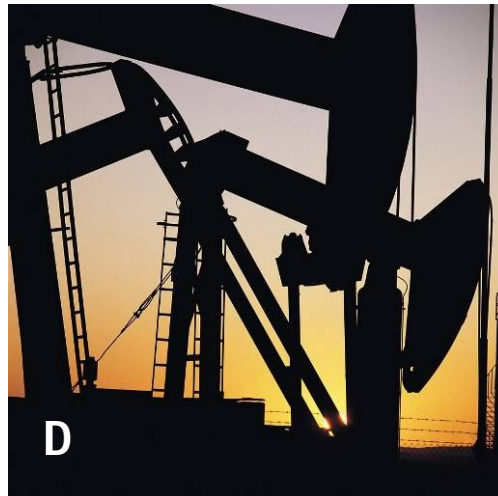
C



C



D



E



# ¿Cómo estudiar las rocas...?

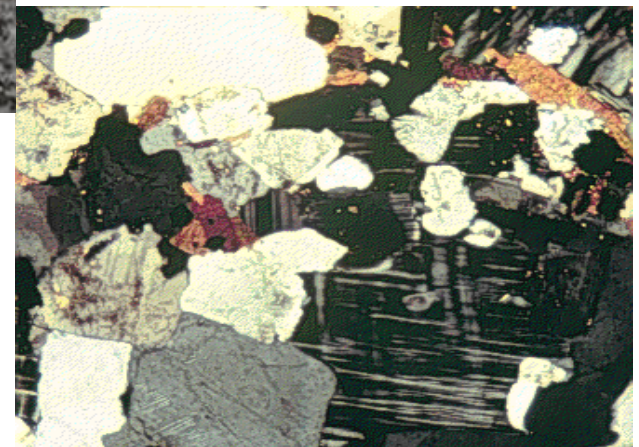
Para estudiar una roca se precisa observarla y describir sus características.

Algunas de estas características se pueden distinguir a simple vista; otras, a través de lupas de mano, y otras bajo el microscopio. El ejemplo del granito ilustra esto.

Afloramiento de granitos mostrando los rasgos típicos de éstos cuando han sufrido meteorización.



Muestra de mano pulida de granito.



Vista microscópica de un granito.

# Pasos para la observación de las rocas...

Para realizar una buena observación de las rocas, necesitamos examinar sus atributos, tales como la forma, naturaleza y tamaño de sus componentes (= **textura**), densidad, color,...

Todos estos rasgos se pueden estudiar mejor en secciones no alteradas, pues así, la mayoría de los componentes son identificables. Donde la roca aparezca alterada, los minerales pueden estar destruidos y esto puede causar un ERROR en nuestra identificación.

Algunas de las cuestiones que nos podemos plantear son las siguientes:

1. *Are the components of this rock present as crystals or rock fragments?*
2. *Are directly distinguishable all of the components of this rock?*
3. *Are the components of this rock similar in size or not?*
4. *Have all of the components the same mineral composition or not?*
5. *How does the rock break when it is hited?*
6. *Does it react with the chlorhydric acid making bubbles?*
7. *Are fossils present in this rock?*

***Knowing texture and minerals of a rock help us identify it.***



# ¿Cómo se clasifican las rocas?

La textura de una roca no es casual. Es consecuencia de su formación. En la naturaleza, hay tres vías para formar rocas; cada una de ellas representa un diferente ambiente de formación; cada ambiente produce diferentes tipos de rocas:

1. **Ambiente ígneo.** Antes de formarse, los componentes, de la roca están fundidos formando un **magma** (*magma*).



1. ***Igneous Rocks.*** They are formed from a cooled magma, considering this is a molten rocky material..

2. **Ambiente sedimentario.** Los componentes de la roca han sufrido procesos de meteorización, erosión, transporte y sedimentación antes de ser comprimidos.



2. ***Sedimentary Rocks.*** They are formed by the accumulation and compaction of sediment.

3. **Ambiente metamórfico.** Los componentes de las rocas han sido comprimidos y/o calentados sin llegar a la fusión.



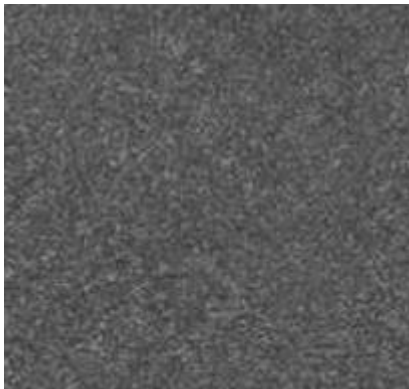
3. ***Metamorphic environment.*** They are formed from other rocks by heating and/or pressing. No melting is needed in this case to produce this type of rocks.



# Ejemplos de rocas



BASALTOS



MÁRMOLES



GRANITOS



ARENISCAS

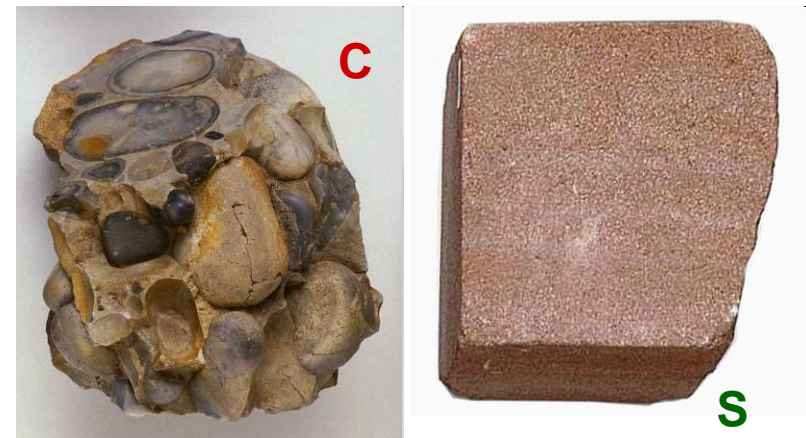


# Las rocas sedimentarias (1)

Las rocas sedimentarias están formadas por granos que son fragmentos de otras rocas o bien son el resultado de una precipitación química. Hay tres grupos: **detríticas** (*detrital*), **químicas** (*chemical*) y **orgánicas** (*organic*).

**Rocas detríticas.** Son las formadas por fragmentos de otras rocas que se han “pegado” juntas. Pueden clasificarse, de acuerdo con el tamaño de los granos en:

- **Conglomerados/Conglomerates (C).** Los granos, llamados **clastos**, son mayores de 2 mm y están unidos por una pasta de granos más pequeños que forman la **matriz**.
- **Areniscas/Sandstones (S).** Los fragmentos tienen menos de 2 mm. de tamaño. Al deshacerse desprenden granos de arena.
- **Arcillitas/Claystones (A).** Sus componentes son de tamaño microscópico, fundamentalmente arcillas.





# Las rocas sedimentarias (2)

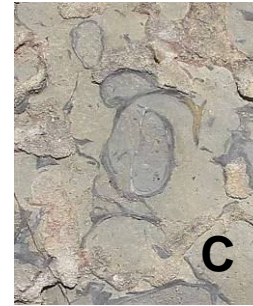
**Rocas químicas** (*chemical sedimentary rocks*). Son las formadas a partir de cristales precipitados en el mar, los lagos, las aguas subterráneas, etc.:

- **Calizas/Limestones (C)**.

Contienen carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ). Reaccionan a los ácidos formando burbujas de  $\text{CO}_2$ . Puede tener gran abundancia de fósiles. Es la roca más abundante en los grandes relieves de Cantabria.

- **Yesos/Gypsum (Y)**. En su composición hay sulfato de calcio ( $\text{CaSO}_4$ ) y agua. Resultan de la evaporación del agua en los depósitos de este material.

- **Rocas salinas/Salt rocks (S)**. Resultan también de la evaporación del agua en los depósitos de este material.





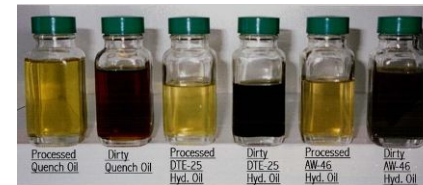
# Las rocas sedimentarias (3)

**Rocas orgánicas** (*organic sedimentary rocks*). Son las formadas a partir de restos de plantas, animales o plancton que han sido transformados entre otros sedimentos:

- **Carbones/Coal**. Son restos vegetales que han sido enterrados y han evolucionado enriqueciéndose en carbono bajo el peso de otros sedimentos.



- **Hidrocarburos/Hydrocarbons**. Son restos de organismos planctónicos (animales o plantas microscópicos) marinos. Normalmente se habla de **petróleo (oil)** o **gas natural (natural gas)**, según el estado físico de dichos materiales.



# ***Sedimentary rocks (4)***

*How are sedimentary rocks formed?*

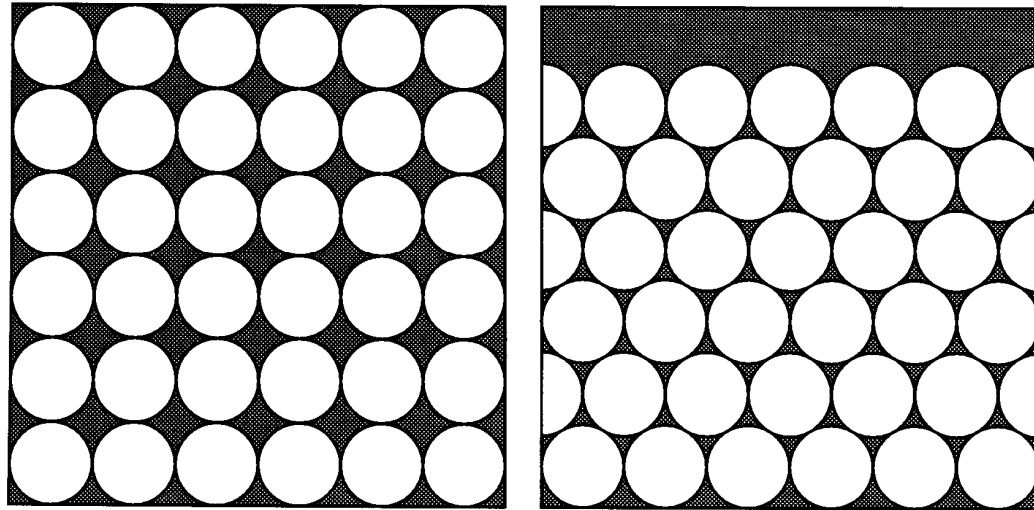
*The formation of the sedimentary rocks begins when preexisting rocks at the Earth surface suffer the effects of the **weathering**. So, their components may be broken up by the action of atmospheric phenomena (changes in temperature, rain, acid rain, etc.) or by the activity of animals and plants, or may suffer a chemical alteration by other and different agents (the oxygen of the atmosphere, etc.), or both of them.*

*Afterwards, **erosion** can take place. That supposes that the broken fragments of rocks are swept away by running water, glaciers, waves or winds. It is the **transport** process.*

*Then, **sedimentation** occurs when transport finishes. Particles deposit in **sedimentary environments** into successive layers. When sediments are transformed into compact and cohesive rocks, these layers appears as **strata**. So, sedimentary rocks are considered as **stratified rocks**.*

# Sedimentary rocks (5)

**Compaction.** *The weight of successive layers of sediments compacts the sediments more; this pressure reduces the spaces between the fragments and squeezes out the fluids (water). As a result, salt crystals are formed*



**Cementation.** *The rock fragments are stuck together with the salt crystals formed when water was eliminated*





# ***Sedimentary rocks (6): fossils***

*As the sedimentary environments are different areas of the Earth susrface when sedimentation take place, different populations of living beings can also use these environments as their own habitat. When the organisms that occupy these areas die, their carcasses may be accumulated together with the sediments.*

*Then, these organic remains are buried and the organic matter is transformed and may dissapear, but the skeletal parts –or other different parts of the organism, or tracks of its presence- become part of the rocks during the processes of **compaction** and **cementation** of sediments.*

*From this moment this remans are called **fossils**.*

*So, fossils can be used as an important tool providing invaluable information about the history of life on Earth.*



Up, *Priscacara liops*;  
down fossil Shrimp  
(cretaceous). Both  
pictures, from Wikipedia

# More fossils...



A Cambrian Trilobites, from:  
<http://www.inkycircus.com/jargon/images/trilobyte.jpg>

A mammoth fossil in its real site before the extraction. From:  
<http://www.granneman.com/personal/journals/2007plains/20070630.htm>

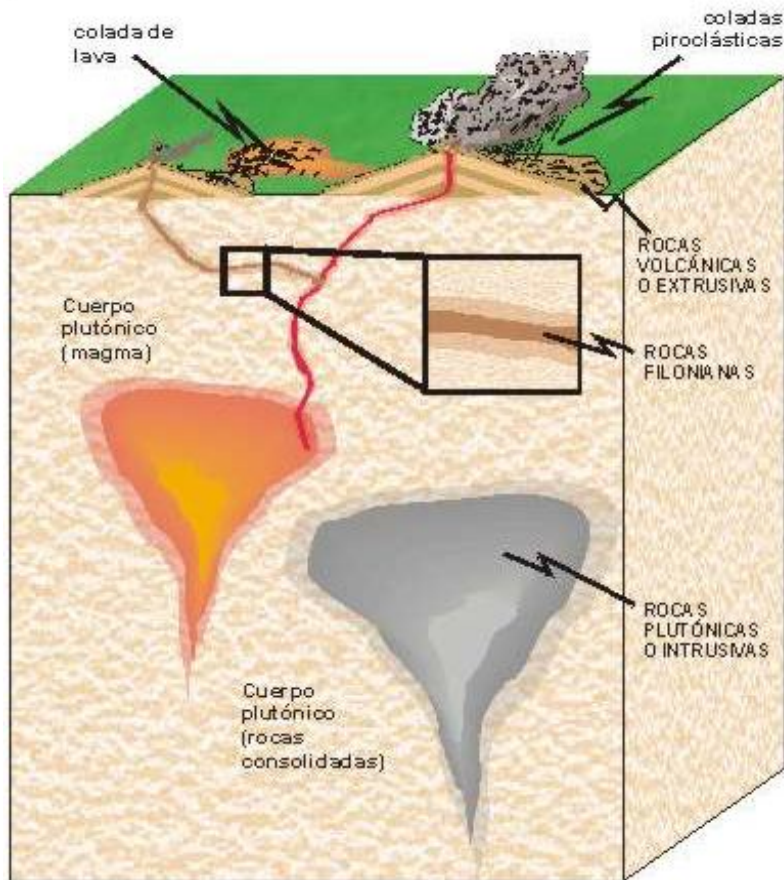


A fern fossil. From:  
[http://news.nationalgeographic.com/news/bigphotos/images/070424-forest-fossils\\_big.jpg](http://news.nationalgeographic.com/news/bigphotos/images/070424-forest-fossils_big.jpg)





# Rocas ígneas



Tomado de:

[http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/casad/GEORED/Endogenas/igneas.htm](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/casad/GEORED/Endogenas/igneas.htm)

Las **rocas ígneas** (del latín **igneus**) o magmáticas se forman a partir de la solidificación de un fundido silicatado o magma. La solidificación del **magma** y su consiguiente cristalización puede tener lugar en el interior de la corteza, tanto en zonas profundas como superficiales, o sobre la superficie exterior de ésta, definiéndose en consecuencia distintos tipos de **ambientes ígneos**:

- **Plutónicos** (*plutonic*). Son amplias zonas del interior de la corteza, donde cristaliza el magma.
- **Volcánicos** (*volcanic*). Son las zonas superficiales de la corteza, donde el magma enfría y se solidifica.
- **Filonianos** (*filonian*). Son grietas del interior de la corteza donde los magmas a veces llegan a enfriar produciendo rocas.



# MAGMAS

**Magma** es una roca fundida del interior de la corteza del manto terrestre que está formada por una mezcla de silicatos, agua y gases que se encuentra a altas temperaturas.

La **lava** no es sino el magma que corre por la superficie terrestre.

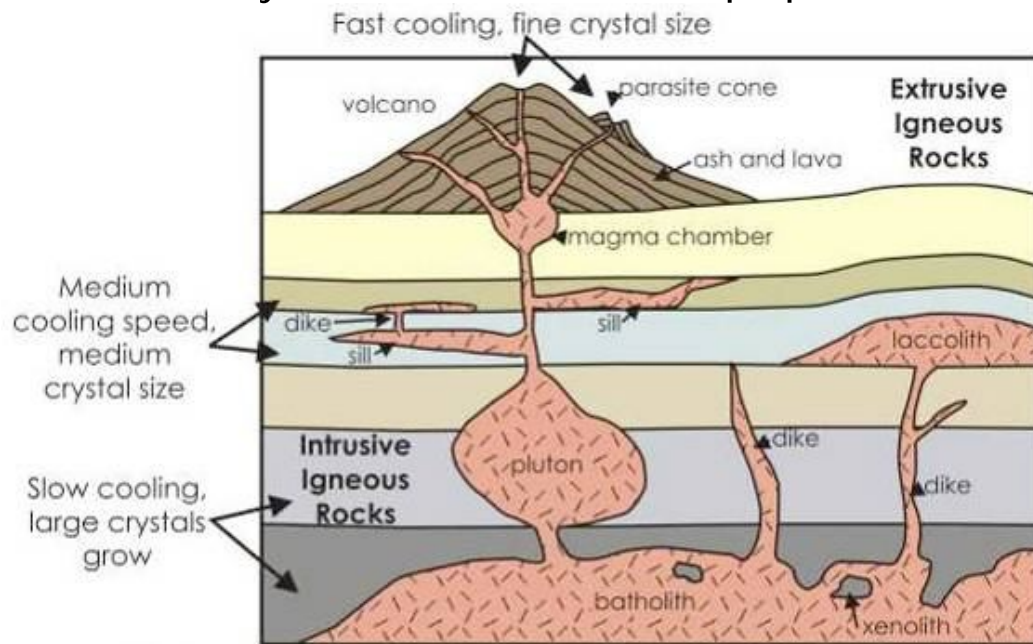


Imágenes de coladas de lava del volcán Kilauea (Hawaii), tomadas de [http://www.scarborough.k12.me.us/wis/teachers/dtewhey/webquest/nature/volcanic\\_images.htm](http://www.scarborough.k12.me.us/wis/teachers/dtewhey/webquest/nature/volcanic_images.htm)

Un enlace interesante: [http://www.classzone.com/books/earth\\_science/terc/content/investigations/es0602/es0602page02.cfm](http://www.classzone.com/books/earth_science/terc/content/investigations/es0602/es0602page02.cfm)

# ROCAS ÍGNEAS (1)

La **clasificación de las rocas ígneas** se hace teniendo en cuenta el ambiente donde se han formado. Cuanto más lento sea el enfriamiento (en el interior de la corteza), los cristales serán más grandes y visibles; cuanto más rápido enfríe, más rápidamente solidificarán y los cristales serán más pequeños.



Tomado de:

[http://richwallace.org/science/types\\_of\\_rocks/igneous\\_cooling\\_diagram.jpg](http://richwallace.org/science/types_of_rocks/igneous_cooling_diagram.jpg)

1. Si el enfriamiento y solidificación del magma tiene lugar en una zona profunda de la corteza a las rocas así formadas se les denominan **rocas intrusivas** o **plutónicas** (de Plutón, el dios del mundo inferior en la mitología clásica). Tienen cristales visibles.

2. Si la solidificación magmática tiene lugar en la superficie terrestre a las rocas se las denomina **rocas extrusivas** o **volcánicas** (de Vulcano, dios del fuego en la mitología clásica que tenía su residencia bajo el volcán Etna). Sus cristales son microscópicos.

3. Si la solidificación magmática se produce cerca de la superficie de la tierra, de una manera relativamente rápida y el magma rellena pequeñas grietas a las rocas así formadas se las denomina **rocas filonianas**, ya que habitualmente están rellenoando grietas o filones. Tienen cristales visibles.



# TIPOS DE ROCAS ÍGNEAS (1)

## Rocas plutónicas



**Granito** (*granite*). Roca de colores claros formada por tres minerales básicos: **cuarzo** (*quartz*), **feldespato** (*feldspar*) y **mica** (*mica*), con cristales bien visibles a simple vista. Es la roca más abundante de la corteza terrestre, ya que forma el interior de los continentes. Roca maciza y resistente, muy utilizada en la construcción.

## Rocas volcánicas



**Basalto** (*basalt*). Roca de color oscuro que contiene cristales microscópicos de **olivino** (*olivine*) y puede tener algunas burbujas en su interior (abajo). Es la roca más abundante de los fondos de los océanos.

## Rocas filonianas



**Pegmatita** (*pegmatite*). Roca de colores claros y grandes cristales de cuarzo, feldespato y mica que pueden contener cristales igualmente grandes de otras especies (anfíboles, turmalinas, corindón -zafiro, rubí-, berilos -esmeraldas-, etc).



# TIPOS DE ROCAS ÍGNEAS (2)

---

Otras rocas ígneas:



La **pumita** (también llamada **piedra pómez**) es una roca ígnea volcánica vítrea, con baja densidad (flota en el agua) y muy porosa, de color blanco o gris. En su formación, la lava, al ser proyectada al aire, sufre una gran descompresión, perdiendo gases y dejando espacios vacíos separados por delgadas paredes de vidrio volcánico. Contiene feldespato potásico, cuarzo y plagioclasa en una pasta de grano fino a vítreo en las que a veces aparecen grandes cristales de biotita.

Los **gabros** son rocas pesadas, granudas y moteadas, de color oscuro entre gris y verde. Constan de plagioclasas básicas, de piroxeno y de olivino, anfíboles y otros minerales que les confieren su color. Suele aparecer en la corteza oceánica junto al basalto.



# Dos rocas diferentes juntas...



La roca oscura que atraviesa de manera irregular la roca con granos blancos (feldespatos) bien visibles es una roca filoniana (tipo lamprófido).

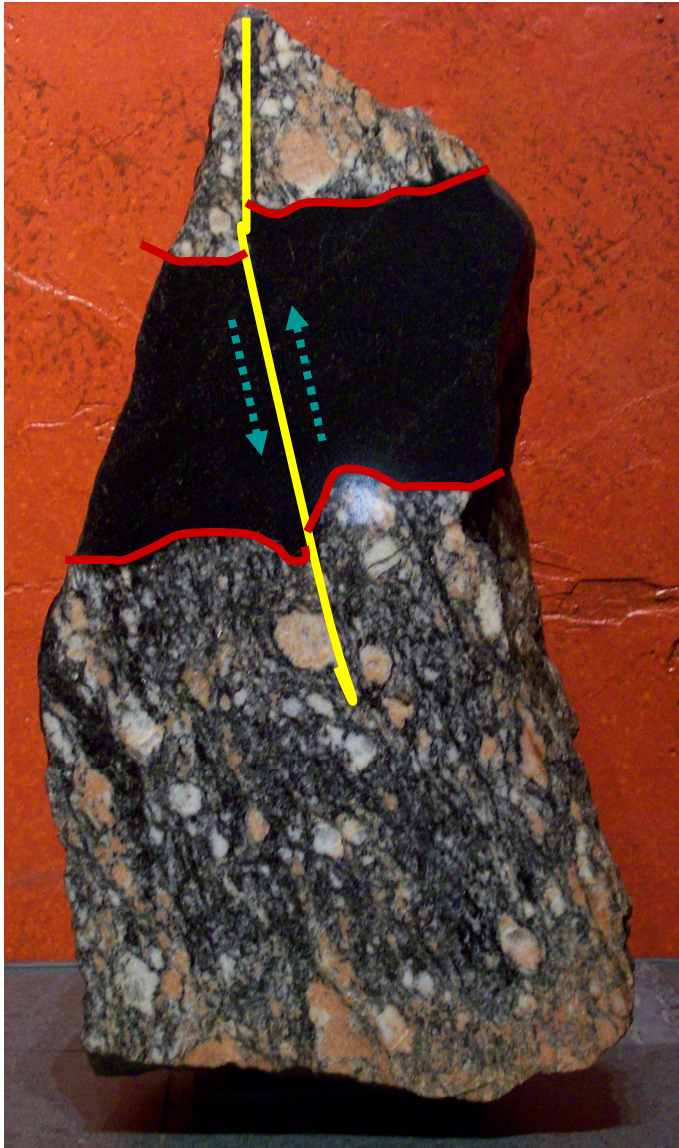
La roca oscura es una roca filoniana, que se ha introducido como magma en una grieta abierta entre la roca moteada (gneis, que es una roca metamórfica). Obsérvese que la roca filoniana (el lamprófido) ha sufrido un desgarramiento posteriormente a su solidificación.

Las líneas marcadas recogen esto en la imagen. Las flechas nos informan del sentido del desgarramiento sufrido.

La imagen procede del Museo de Ciencias de Londres.



# Dos rocas diferentes juntas...



La roca oscura que atraviesa de manera irregular la roca con granos blancos (feldespatos) bien visibles es una roca filoniana (tipo lamprófido).

La roca oscura es una roca filoniana, que se ha introducido como magma en una grieta abierta entre la roca moteada (gneis, que es una roca metamórfica). Obsérvese que la roca filoniana (el lamprófido) ha sufrido un desgarramiento posteriormente a su solidificación.

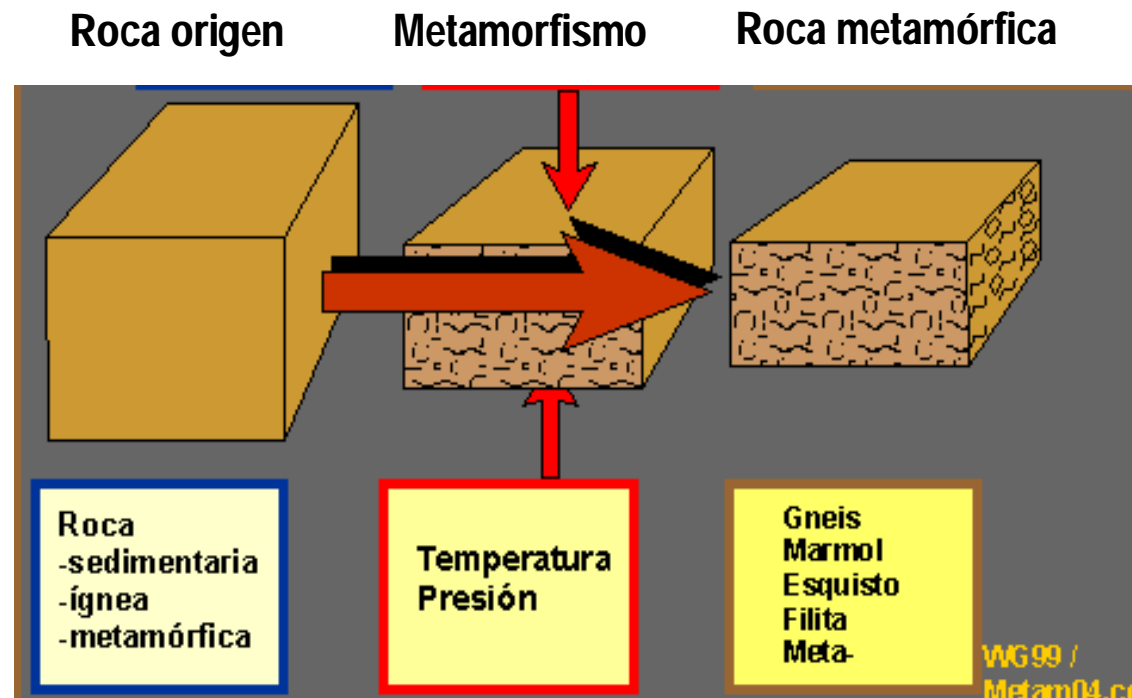
Las líneas marcadas recogen esto en la imagen. Las flechas nos informan del sentido del desgarramiento sufrido.

La imagen procede del Museo de Ciencias de Londres.



# ROCAS METAMÓRFICAS

Las **rocas metamórficas** son productos del metamorfismo o es decir de la transformación de una roca causada por un aumento de la temperatura y/o por deformación (la deformación puede producir calor de fricción). Esto origina que los minerales de la roca original se reordenen y reorganicen dando lugar a una nueva roca. Una de esas nuevas formas es la **foliación**, por la cual los minerales aparecen en láminas. La figura resume lo dicho.



# Tipos de rocas metamórficas

## **Pizarras** (*Slate*)

Rocas muy laminadas formadas por cristales muy pequeños, no visibles. Su color es muy variable, generalmente oscuras. La roca de origen suele ser una roca arcillosa.

## **Gneis** (*Gneiss*)

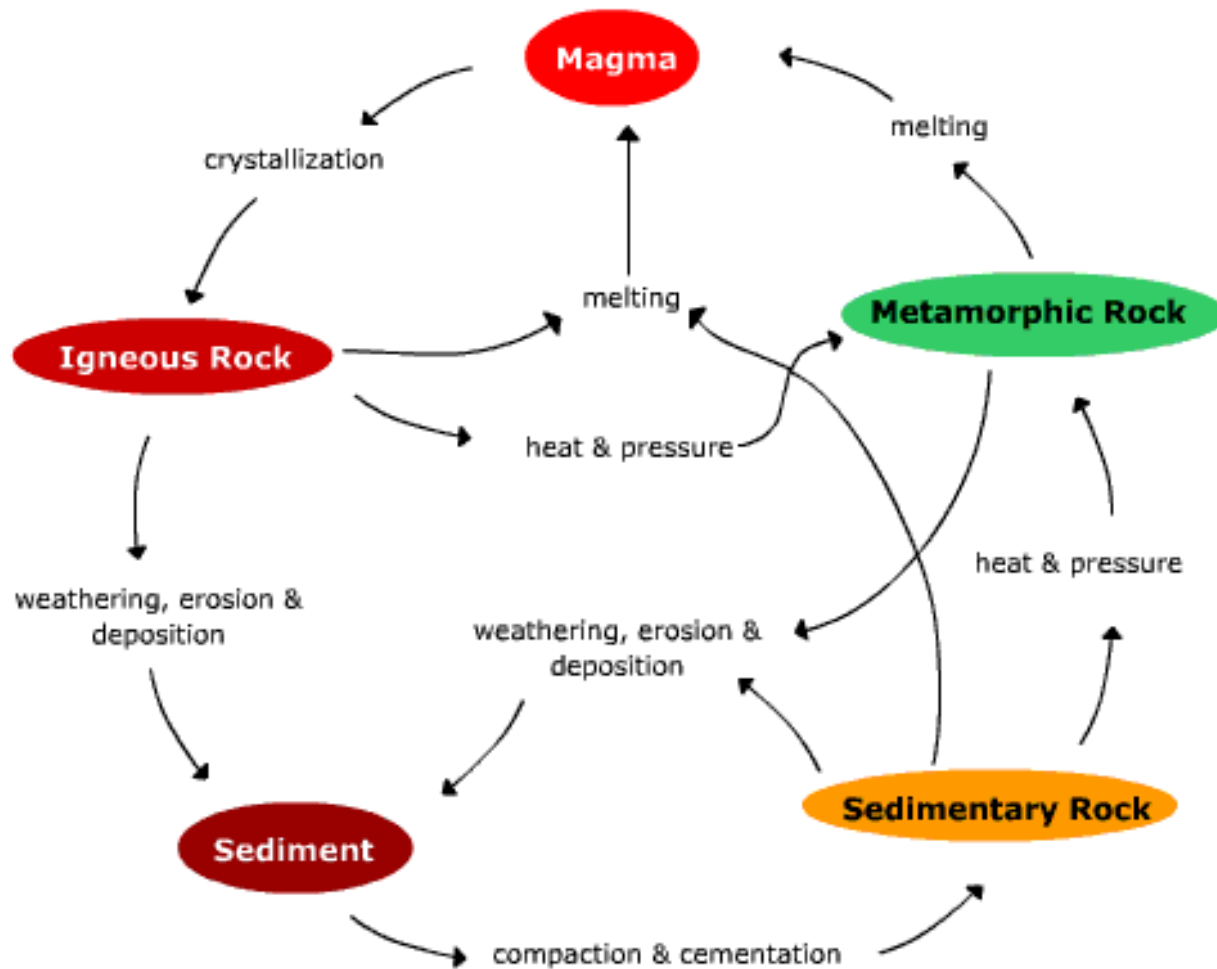
Roca con un bandeado ondulado y con grandes cristales de feldespato visibles a simple vista, y otros de cuarzo y mica menores rodeando a los anteriores. La roca de origen suele ser una roca arcillosa o granítica.

## **Mármol** (*Marl*)

Es una caliza metamorfozada - generalmente de grano grueso, blanca, rosada o cualquier otro color. Durante el metamorfismo se perdieron las estructuras interiores de la caliza. No hay fósiles visibles.



# *The rock cycle (1)*



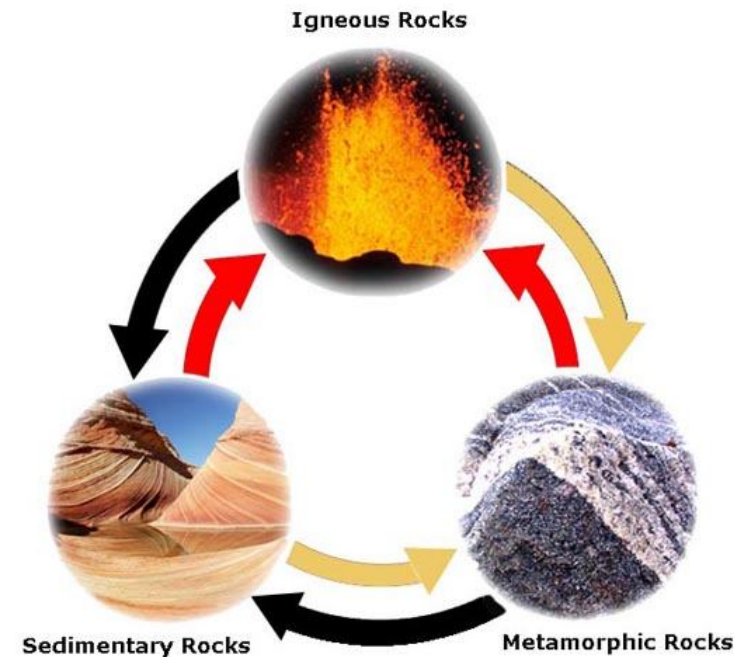


# *The rock cycle (2)*

The **rock cycle** represents the set of processes forming, changing and recycling rocks over time. The cycle is continuous.

It can begin wherever on the scheme. For instance, on the Earth's surface, weathering and erosion break down rocks and transport fragments until the sedimentation occurs.

Compaction of sediments produces sedimentary rocks, but under the Earth's surface these sedimentary rocks can be changed to other different rocks: if melted, to an igneous rock when magma is consolidated, but if there are not melting processes the produced rocks are metamorphic.



From:

<http://www.mrtyrrell.com/rock-cycle-diagram-im.jpg>

# ESCULTURA EGIPCIA EN ROCA



Escultura de Amenemhat en **basalto**.



Cabeza de estatua gigantesca en **granito rojo** de Amenofis III.



Escultura en **arenisca** del Faraón Menhaure con Hathor y la diosa Nefertiti.