

Sesión II:
Recursos Geológicos



LOS MINERALES EN LA VIDA COTIDIANA

Recursos Naturales

```
graph TD; A[Recursos Naturales] --> B[Recursos Minerales]; B --> C[Menas]; B --> D["Minerales y rocas industriales"];
```

Recursos Minerales

Menas

**Minerales y
rocas
industriales**

A photograph of a busy pedestrian street in a city. The street is paved with cobblestones and lined with multi-story buildings. Many people are walking in both directions. A large, semi-transparent blue text box is overlaid in the center of the image, containing the question "¿Dónde hay minerales?".

¿Dónde hay minerales?







HIERRO



SIDERITA





HIERRO
CROMO



SIDERITA
CROMITA





HIERRO

CROMO

NÍQUEL



SIDERITA

CROMITA

SKUTERUDITA





...¿minerales industriales?



Arenas de sílice

Feldespato...





Base → Calcita →

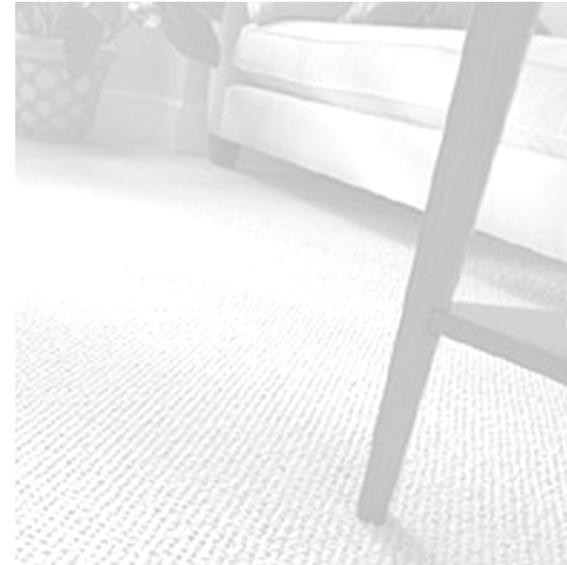


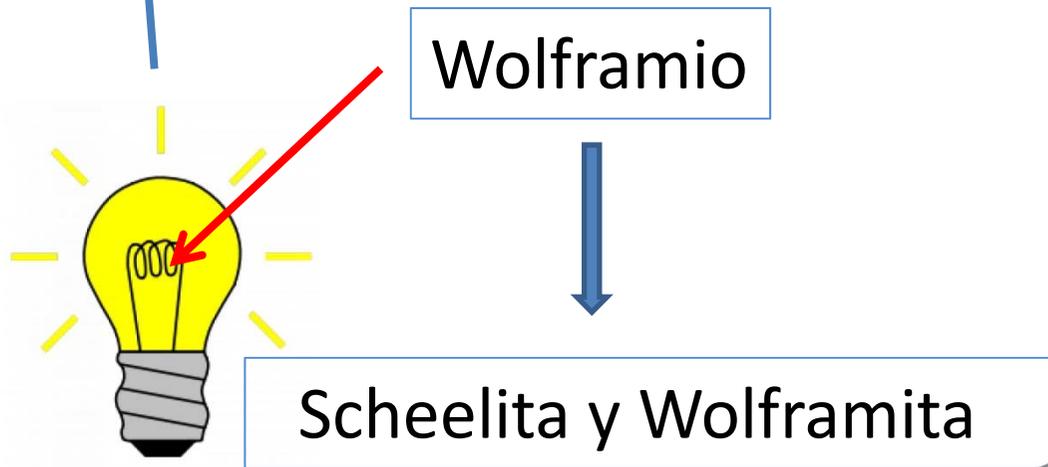
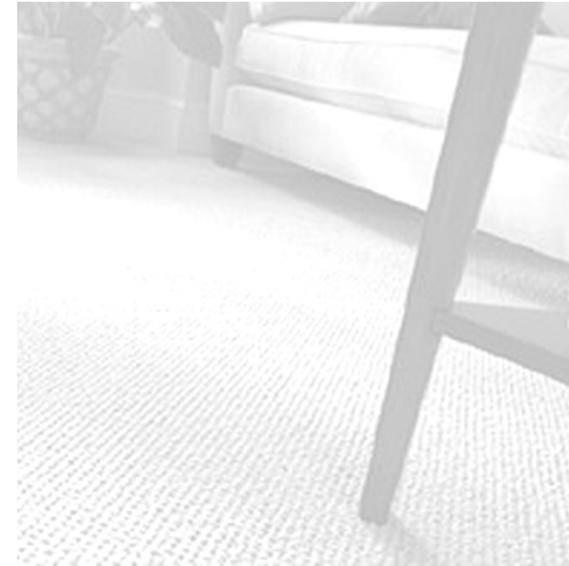


Porcelana sanitaria



Arcillas (caolinita, illita...),
Feldespatos,
Trona...



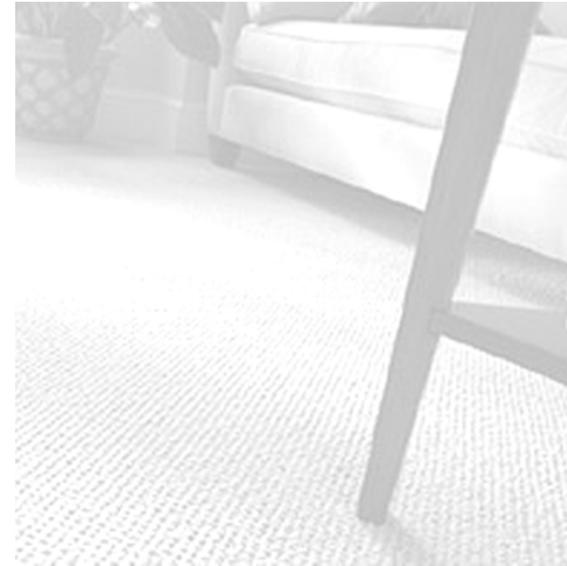






Cuarzo

Estaño y plata





Materiales de construcción:

Arcillas, calcita, yeso, feldespatos...



Materiales de construcción:

Arcillas, calcita, yeso, feldespatos...



Pinturas:

Materiales de construcción:

Arcillas, calcita, yeso, feldespatos...



Pinturas: Micas



Materiales de construcción:
Arcillas, calcita, yeso, feldespatos...



Pinturas: Micas,

Materiales de construcción:
Arcillas, calcita, yeso, feldespatos...



Pinturas: Micas, rutilo, goethita ...

Materiales de construcción:

Arcillas, calcita, yeso, feldespatos...



Pinturas: Micas, rutilo, goethita ...

Tiza
Pizarra



Papel
Lapiceros

LA CALCITA

Rocas compuestas por calcita

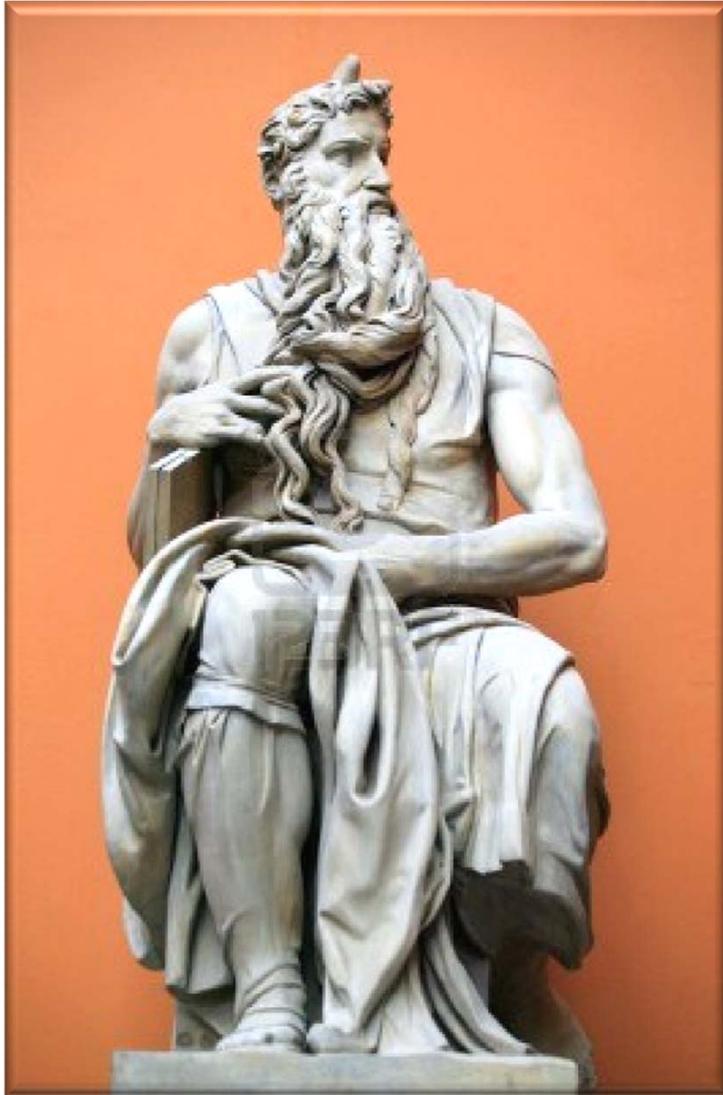
```
graph TD; A[Rocas compuestas por calcita] --> B[Sedimentaria]; A --> C[Metamórfica]; B --> D[CALIZA]; C --> E[MÁRMOL]
```

Sedimentaria

Metamórfica

CALIZA

MÁRMOL



Moisés (1509, Miguel Angel Buonarroti)

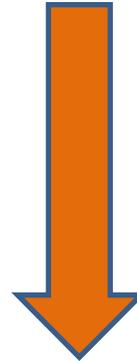


Cantera de mármol de Carrara, (NE, Italia)



LA CAOLINITA

Roca compuesta por caolinita



Caolín

- Papel.
- Refractarios.
- Cerámica.
- Vidrio.
- Pinturas.
- Plásticos.
- Agroquímicos.
- Farmacéutica.
- Cosméticos.
- Construcción.
- Material eléctrico.
- Caucho.
- Hule.
- Metales.
- Química.









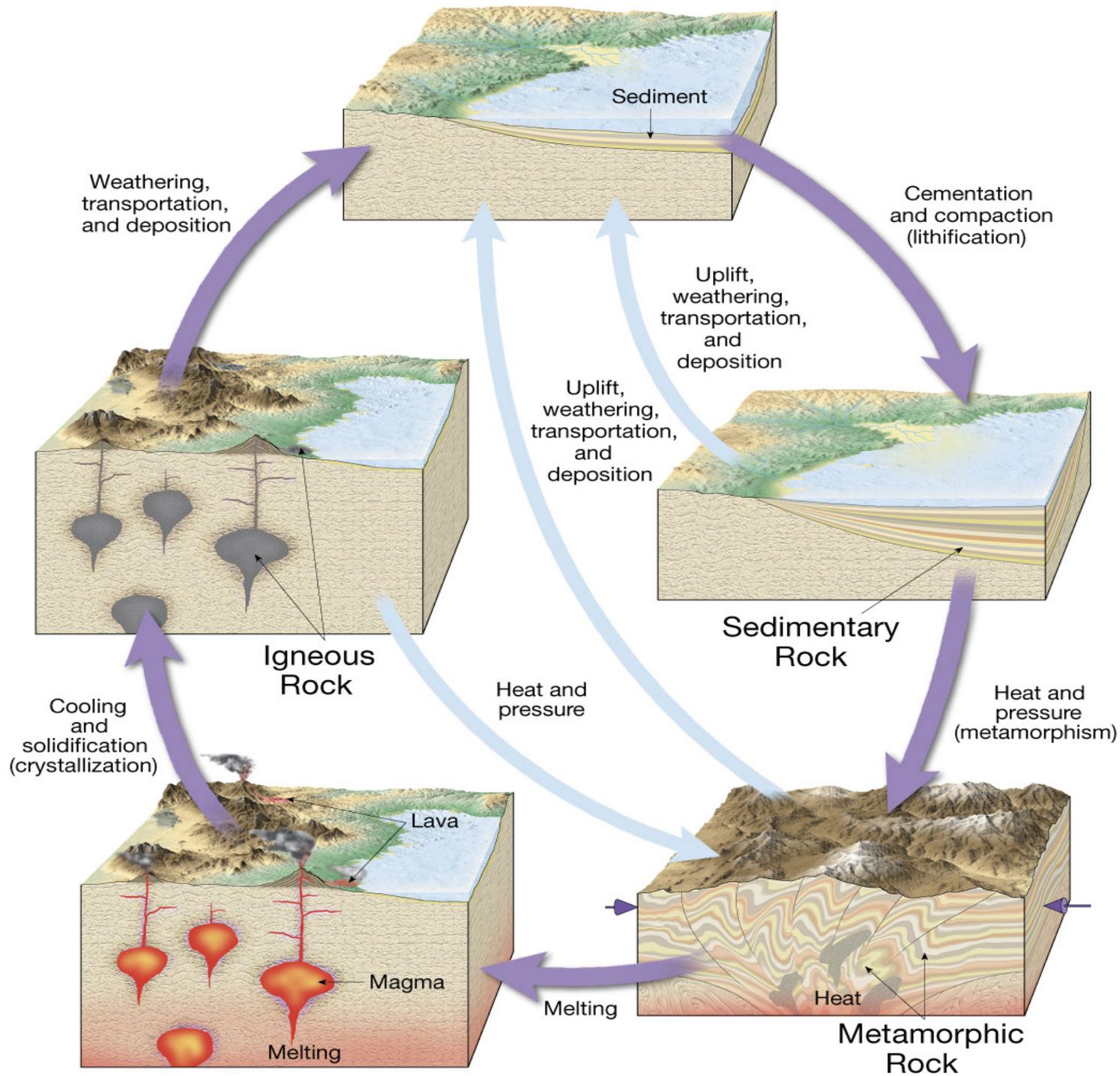
PETRÓLEO



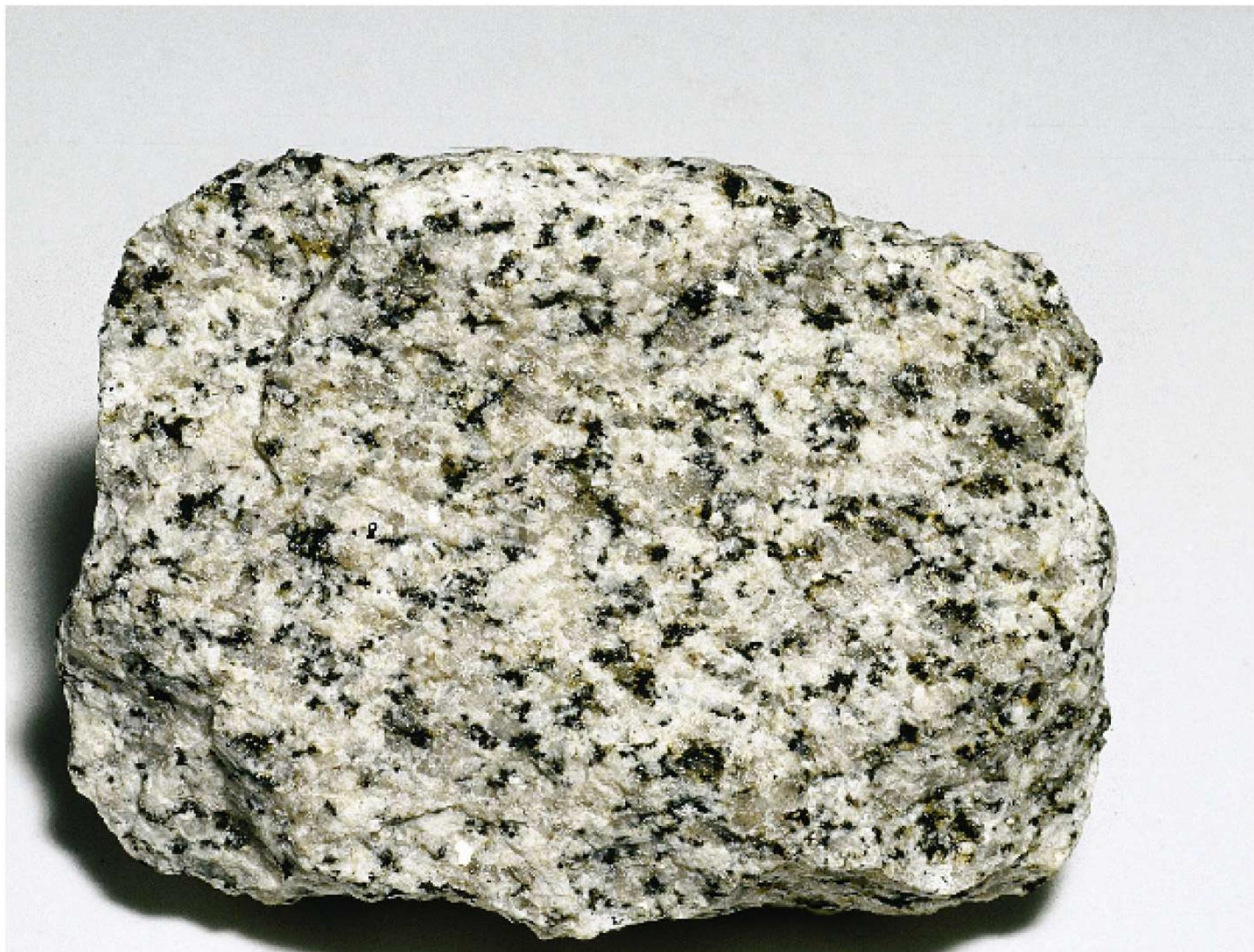
Rocas ígneas



El Ciclo de las rocas



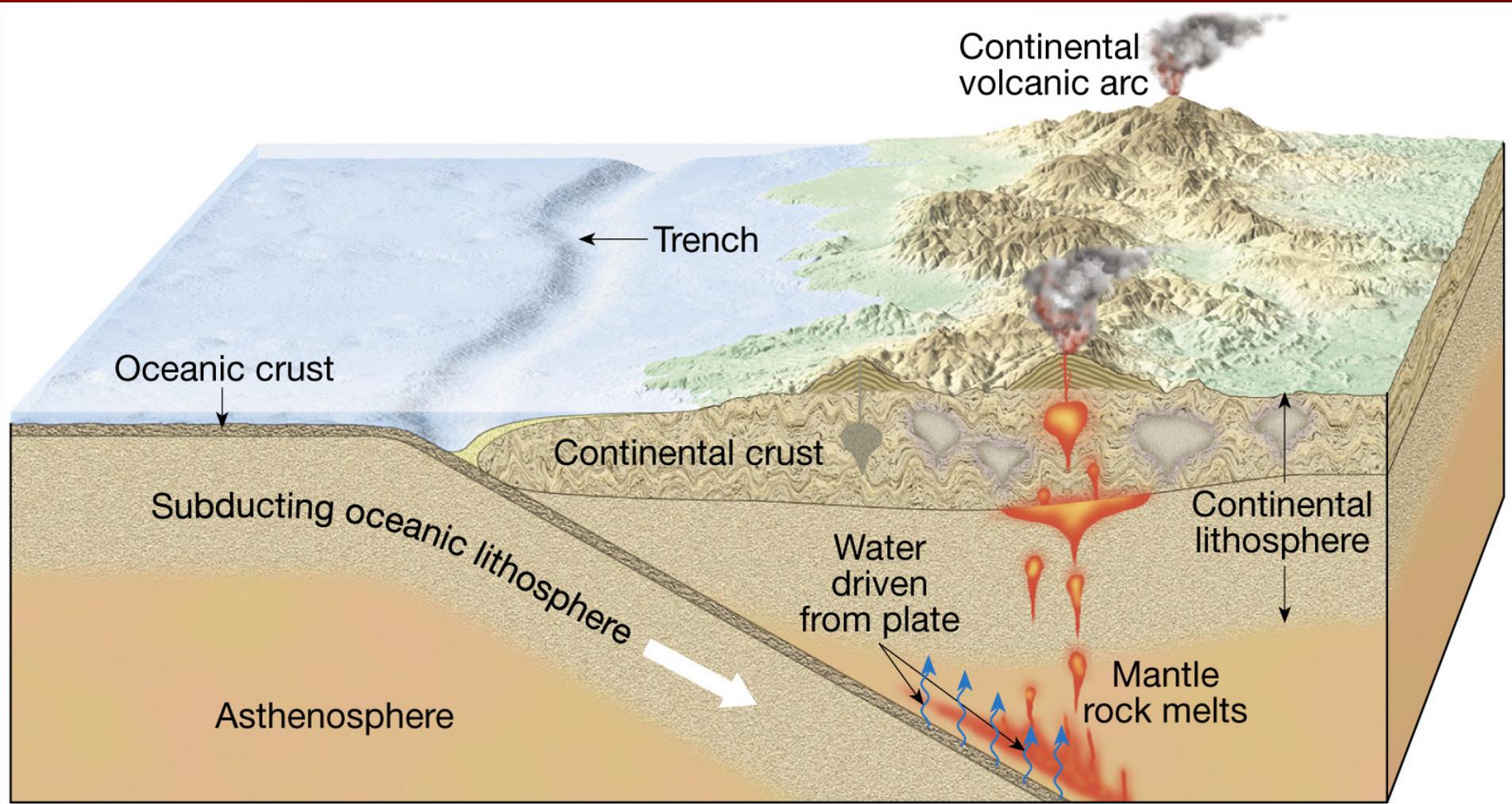


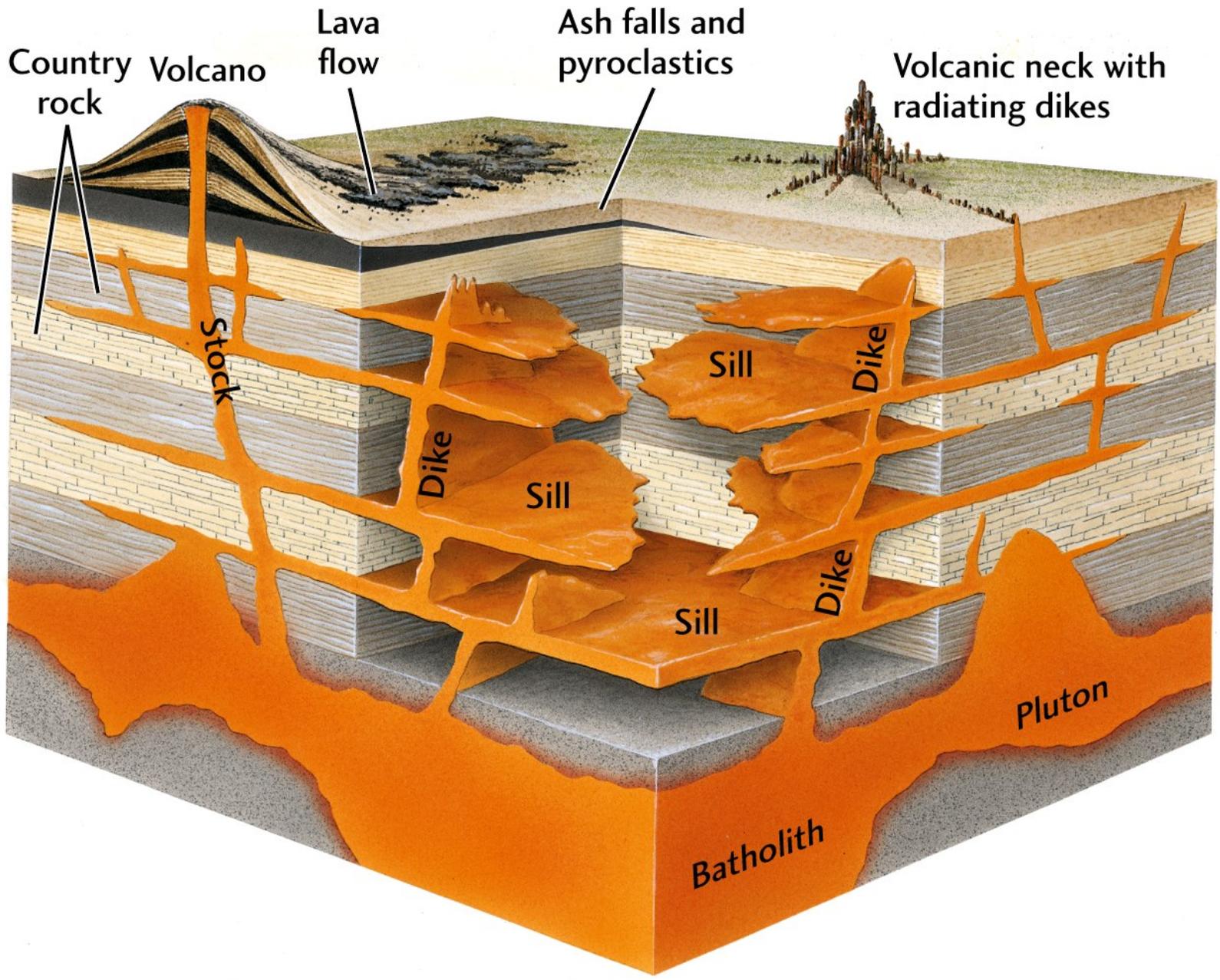




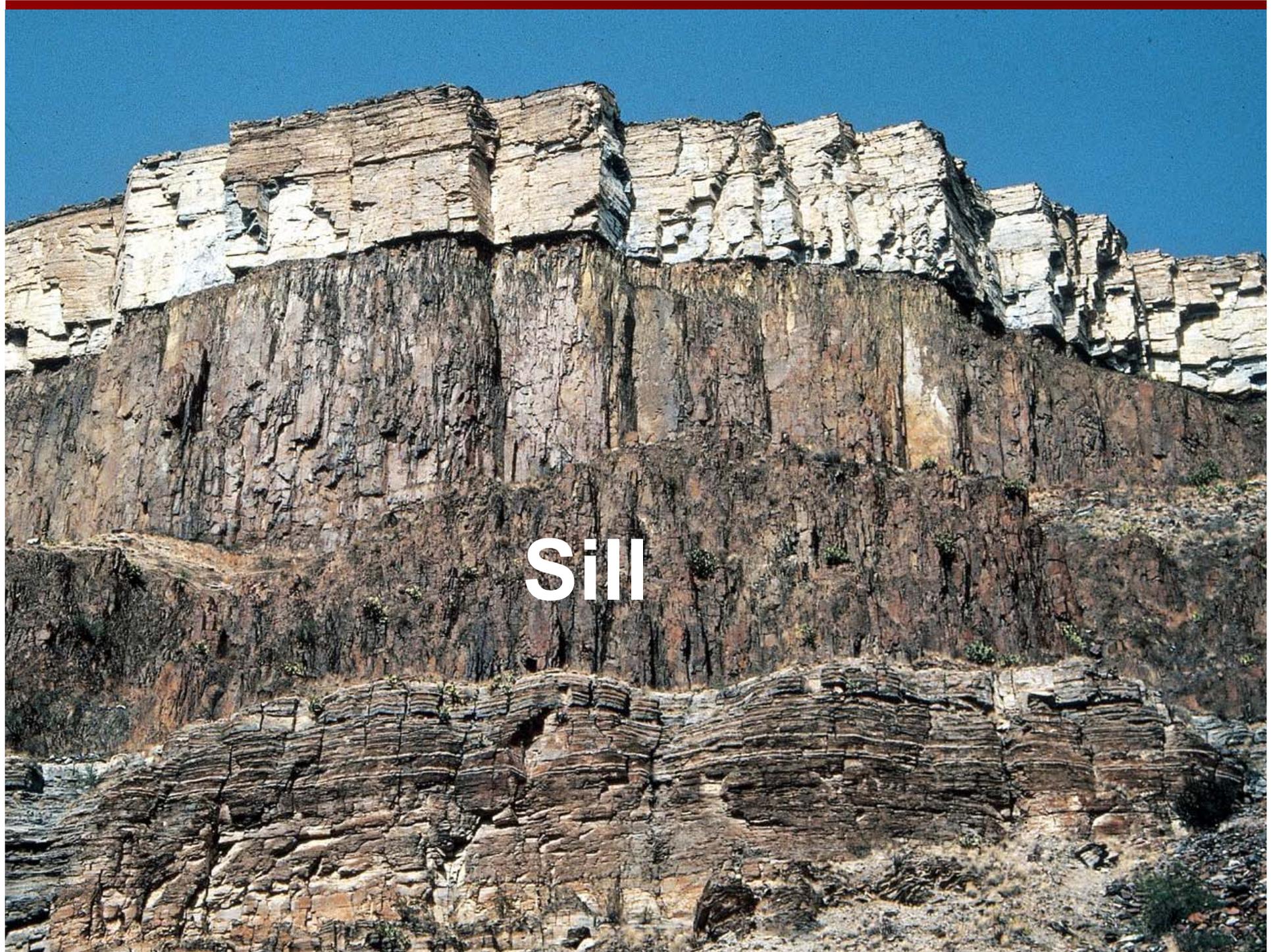
Magmas: el material de las rocas ígneas

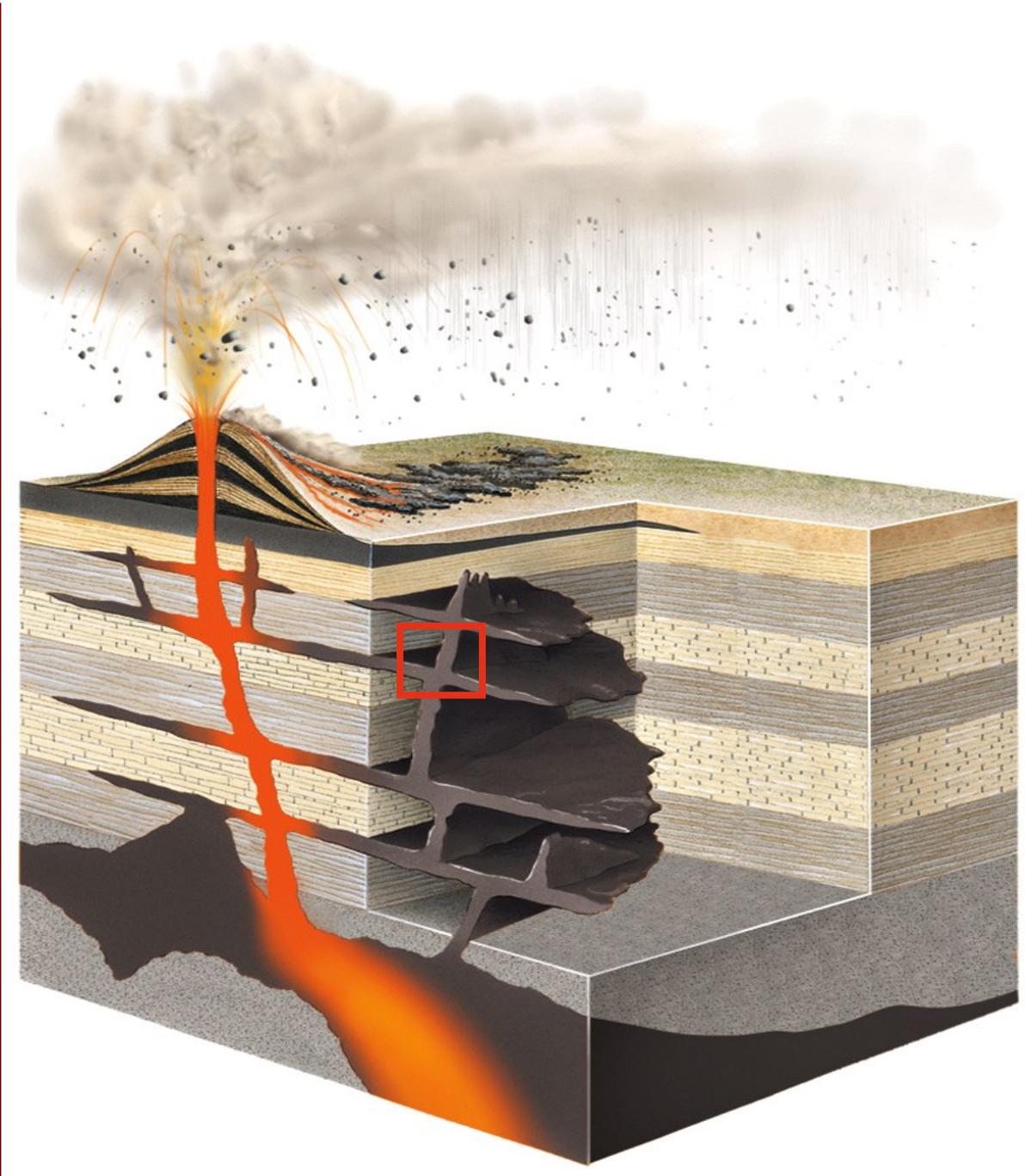
- **Características generales del magma**
 - **Rocas formadas por lava = extrusivas o rocas volcánicas**
 - **Rocas formadas por el magma en profundidad = intrusivas o rocas plutónicas**

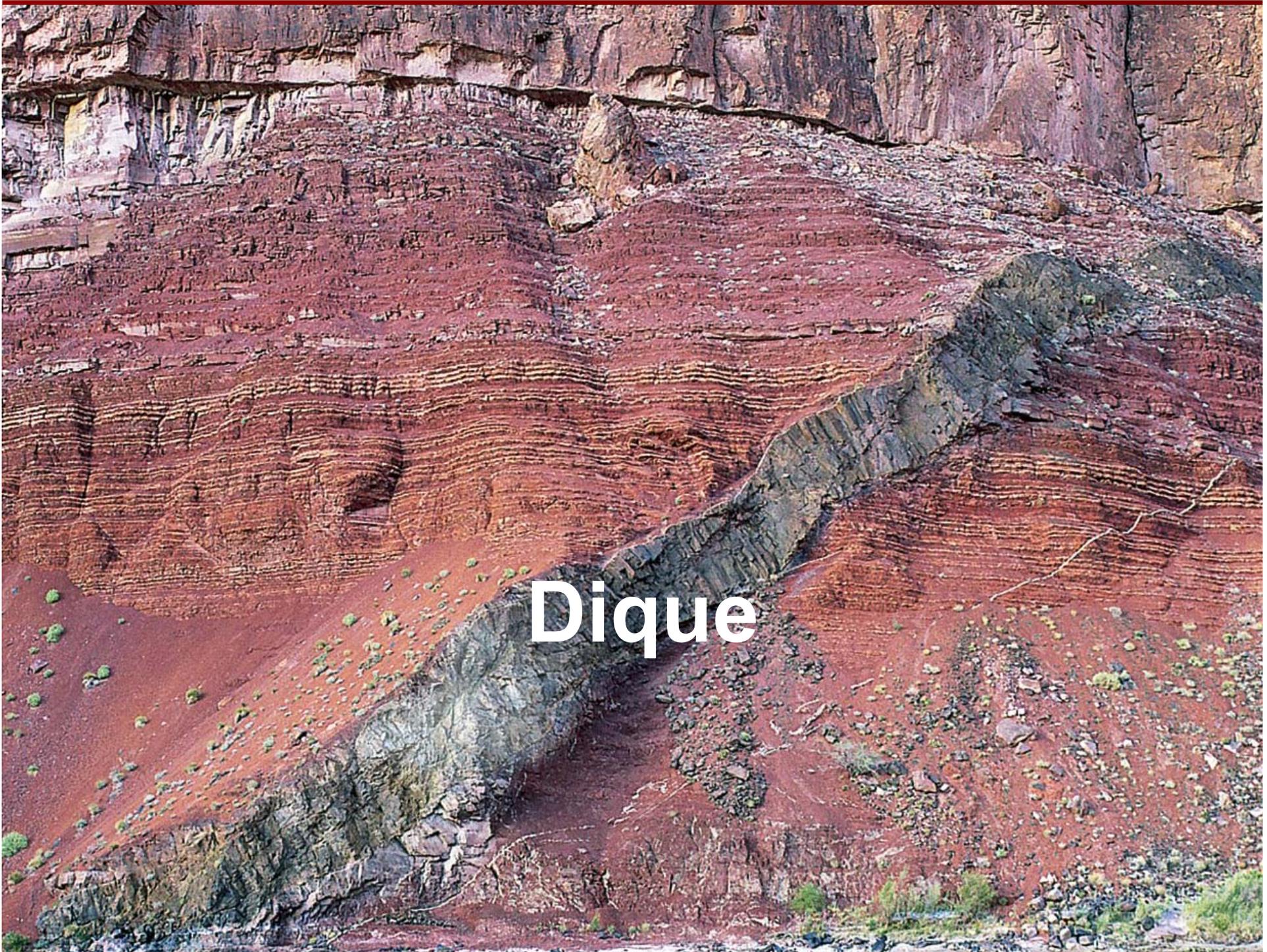










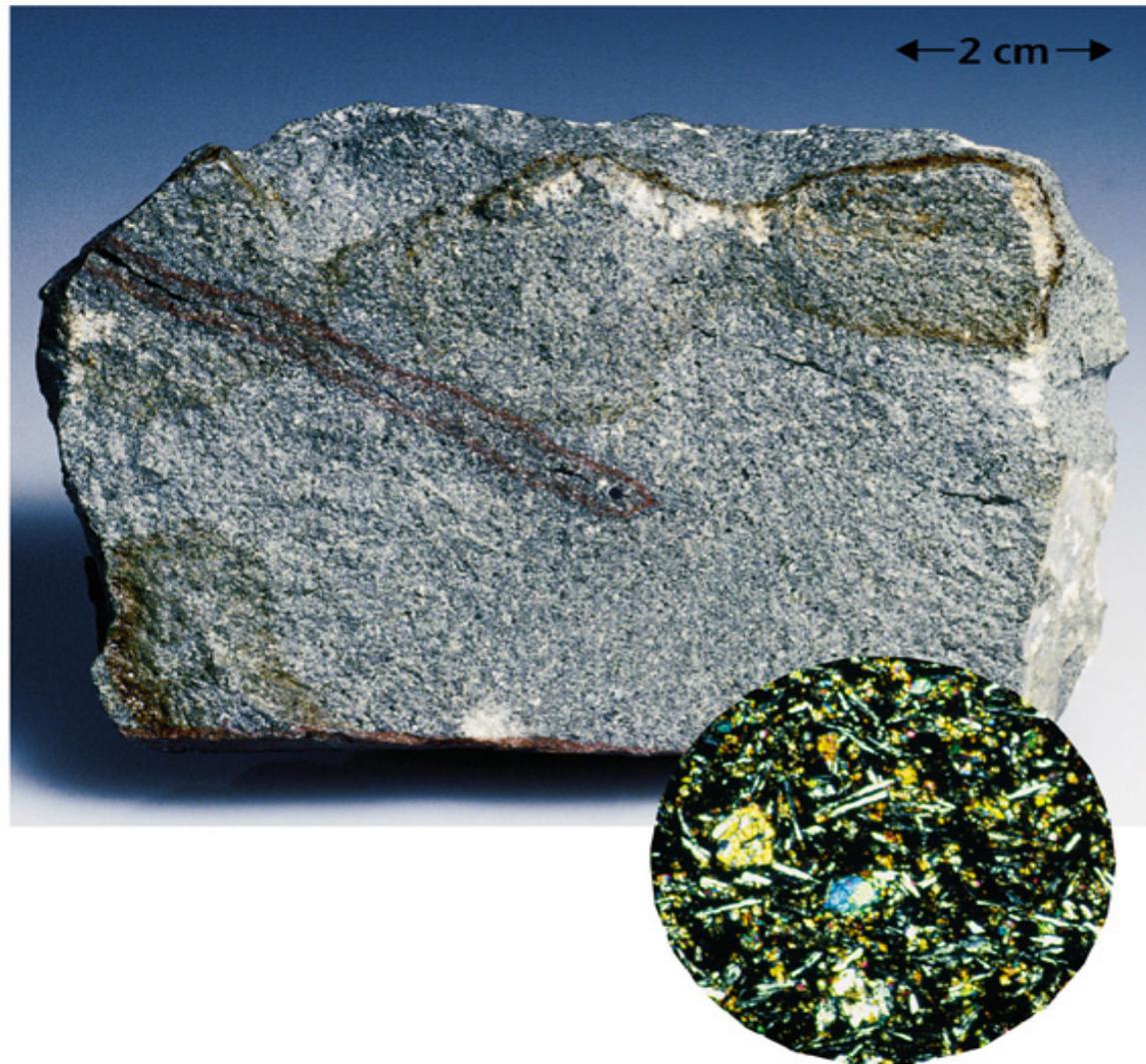


Dique

Texturas ígneas

- **La textura es el término que describe el aspecto general de la roca en función del tamaño, forma y orden de sus cristales**
- **Factores que afectan al tamaño de los cristales**
 - **Velocidad de enfriamiento**
 - **Enfriamiento lento = menos cristales pero de mayor tamaño**
 - **Enfriamiento rápido = muchos cristales pequeños**
 - **Una velocidad demasiado alta produce vidrios**

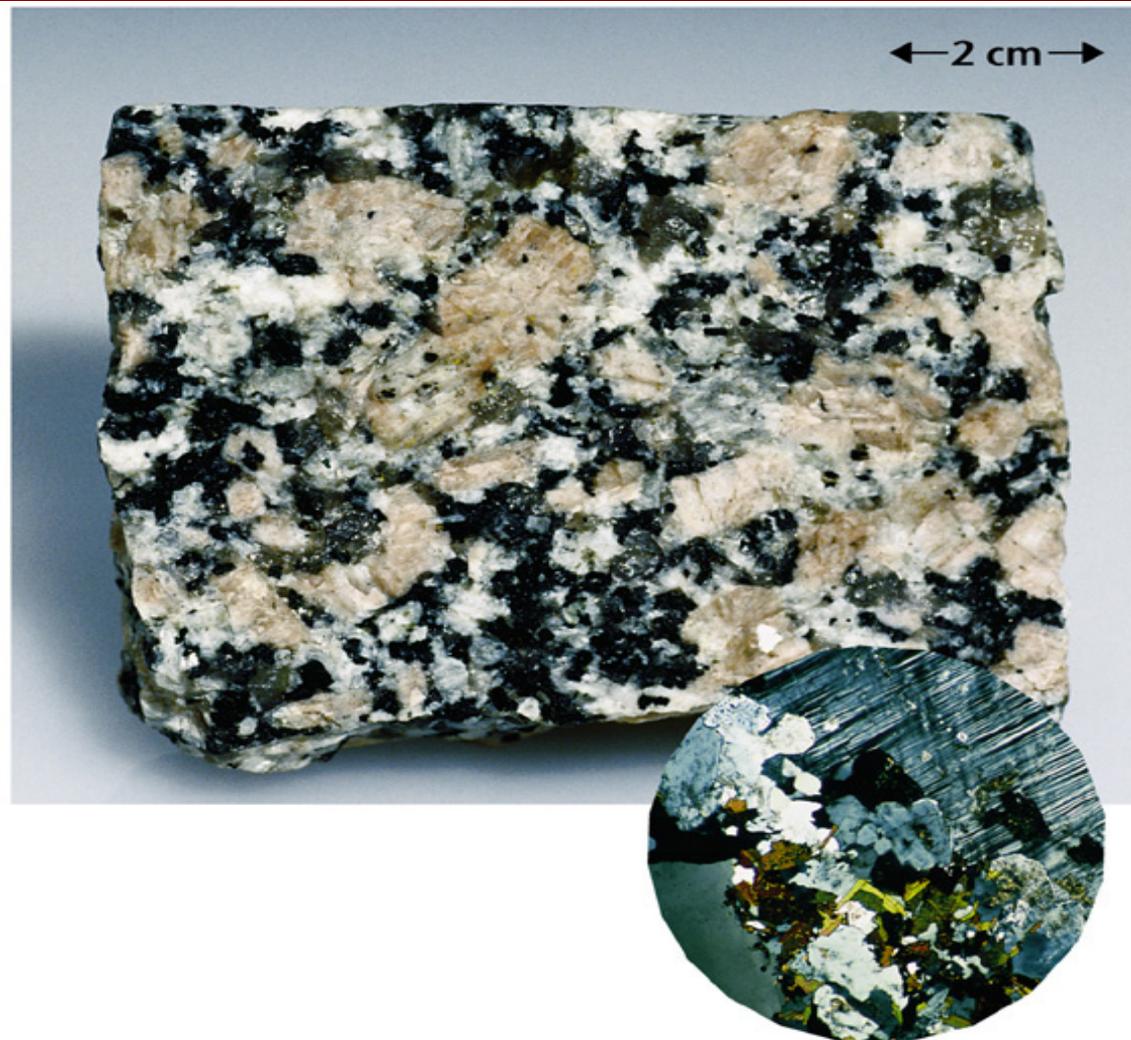
Textura afanítica



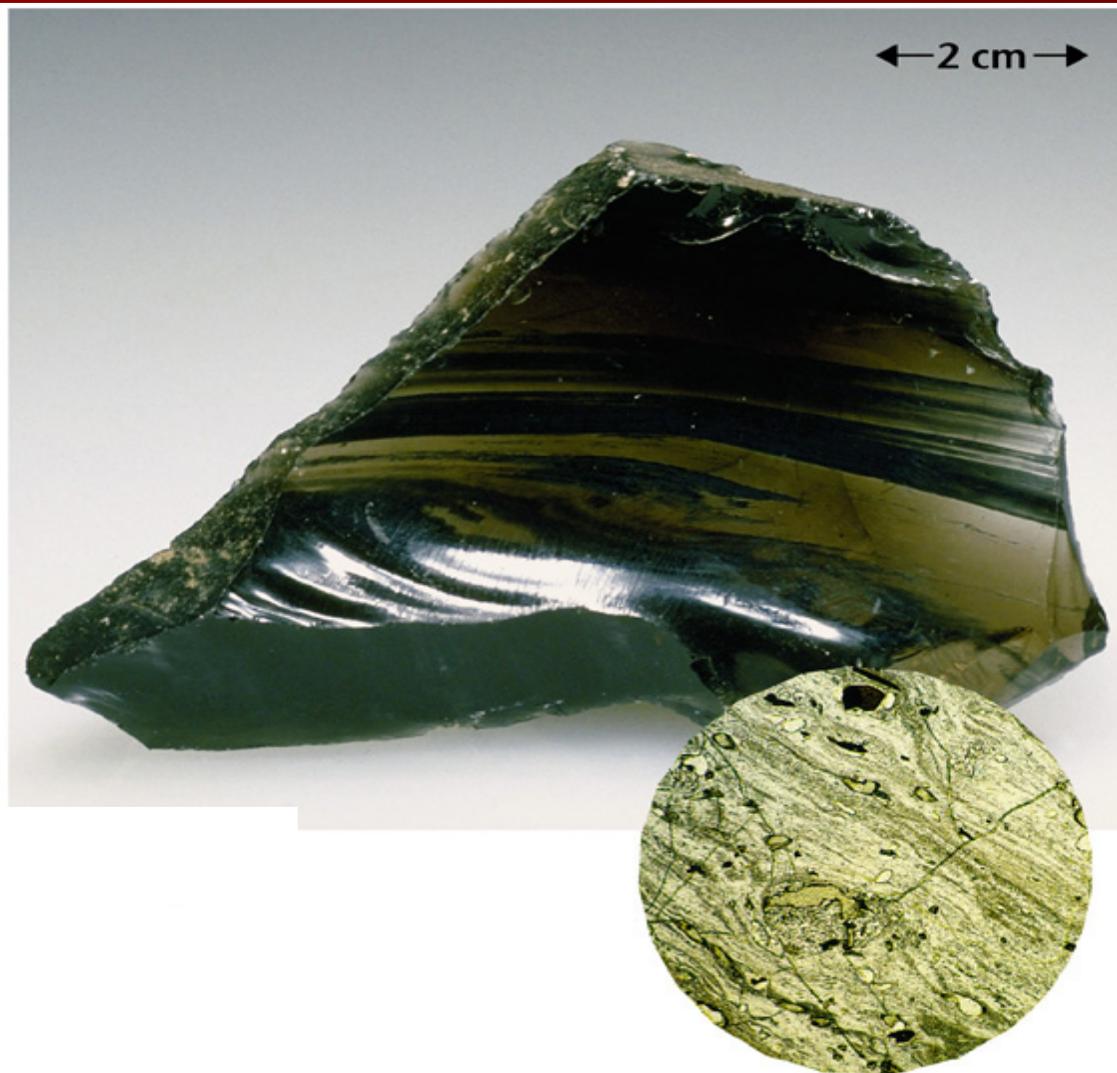
Textura fanerítica



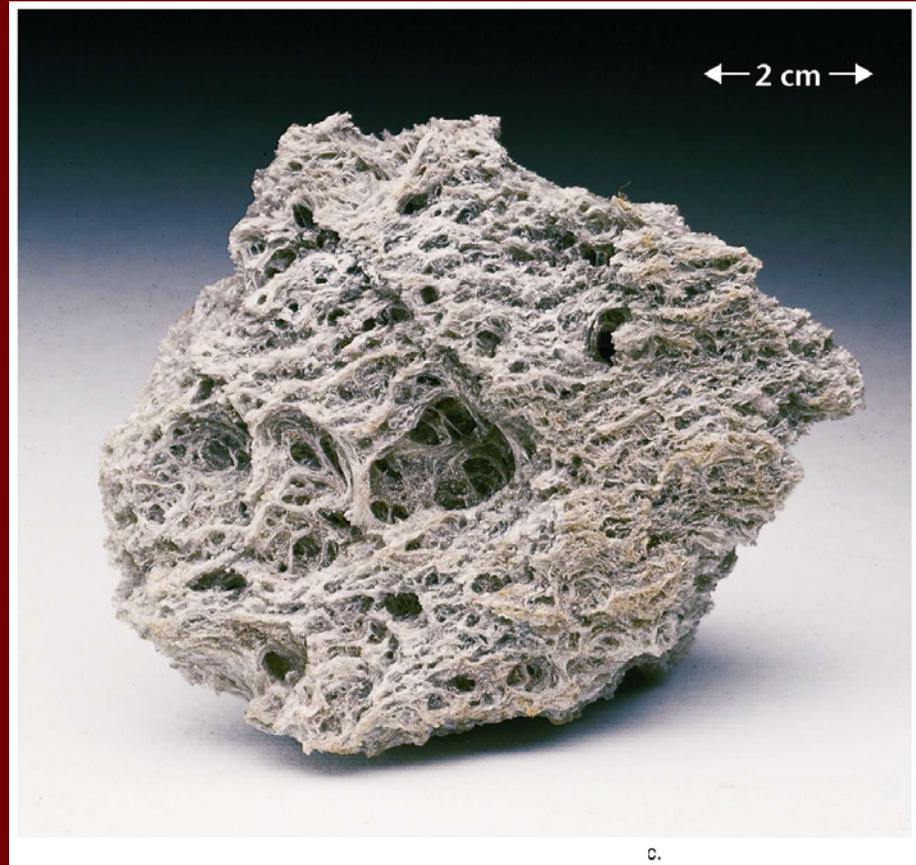
Textura porfídica



Textura vítrea



Textura vesicular



c.

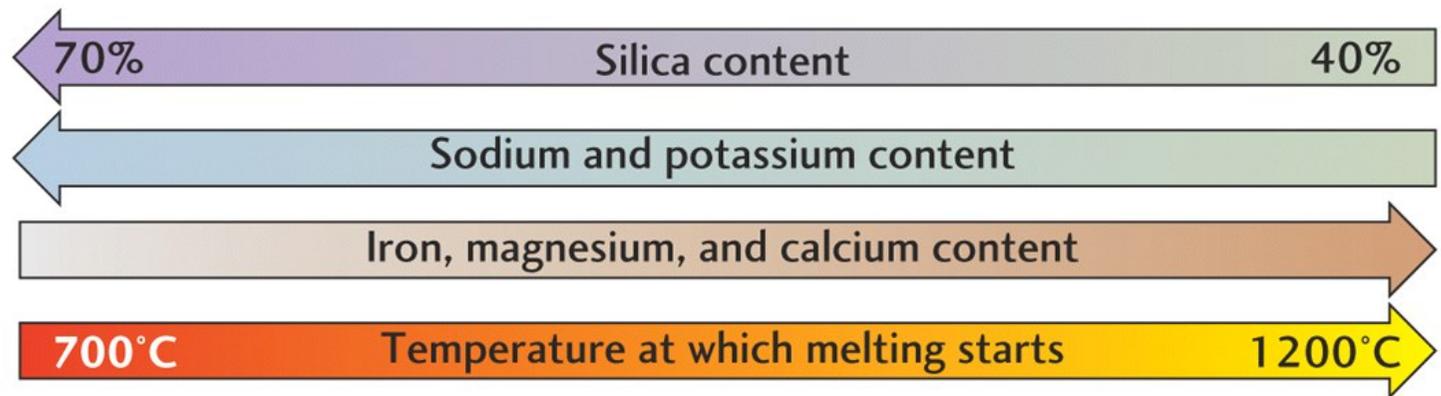
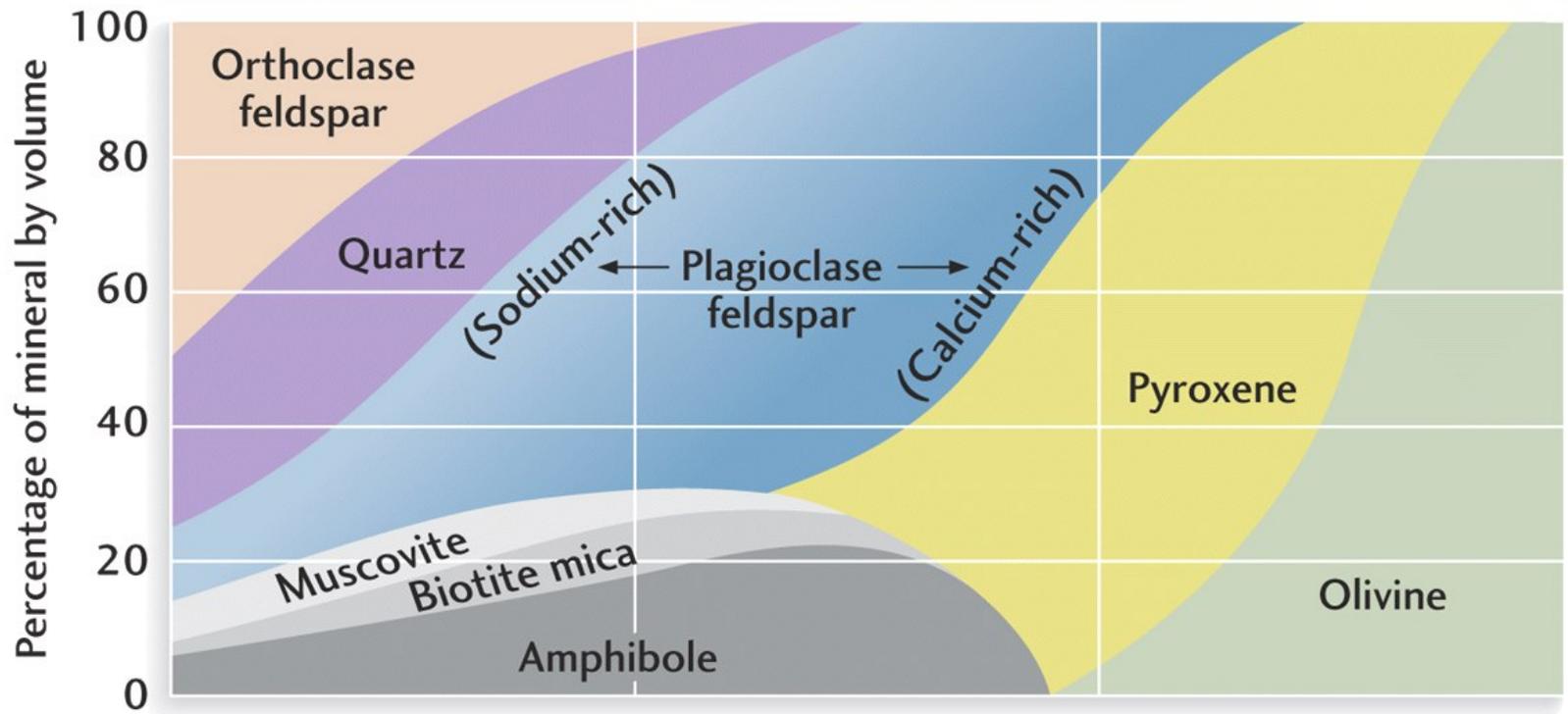
Textura pegmatítica



Chemical Composition		Granitic (Felsic)	Andesitic (Intermediate)	Basaltic (Mafic)	Ultramafic	
Dominant Minerals		Quartz Potassium feldspar Sodium-rich plagioclase feldspar	Amphibole Sodium- and calcium-rich plagioclase feldspar	Pyroxene Calcium-rich plagioclase feldspar	Olivine Pyroxene	
Accessory Minerals		Amphibole Muscovite Biotite	Pyroxene Biotite	Amphibole Olivine	Calcium-rich plagioclase feldspar	
TEXTURE	Phaneritic (coarse-grained)		Granite	Diorite	Gabbro	Peridotite
	Aphanitic (fine-grained)		Rhyolite	Andesite	Basalt	Komatiite (rare)
	Porphyritic		"Porphyritic" precedes any of the above names whenever there are appreciable phenocrysts			Uncommon
	Glassy		Obsidian (compact glass) Pumice (frothy glass)			
	Pyroclastic (fragmental)		Tuff (fragments less than 2 mm) Volcanic Breccia (fragments greater than 2 mm)			
Rock Color (based on % of dark minerals)		0% to 25%	25% to 45%	45% to 85%	85% to 100%	

Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Composition	FELSIC	INTERMEDIATE	MAFIC	ULTRAMAFIC
Rock types	Granite Rhyolite	Diorite Andesite	Gabbro Basalt	Peridotite



Rocas sedimentarias

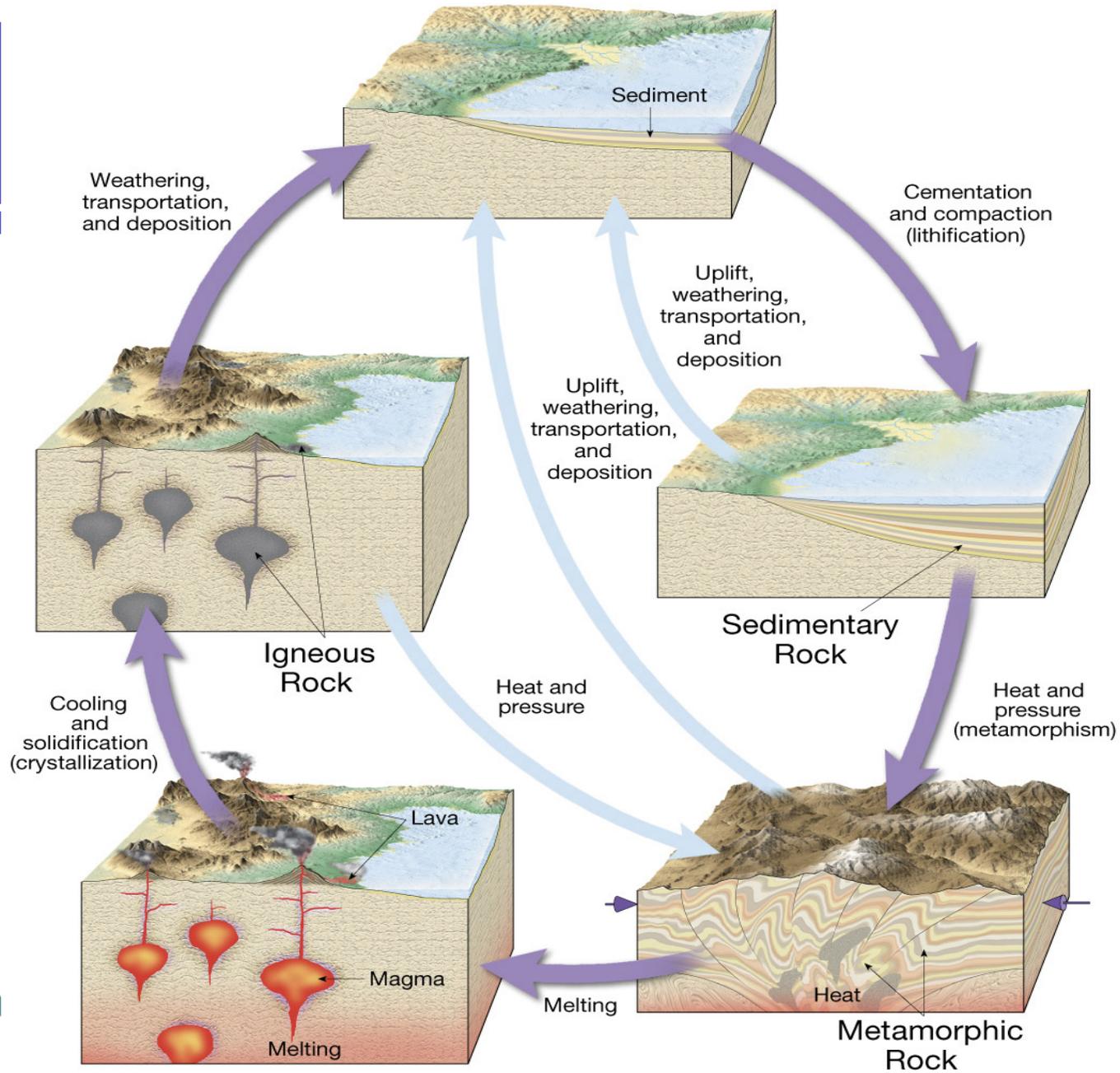
¿Qué es una roca sedimentaria?

- Son producto de la meteorización mecánica y química
- Representan sólo el 5% (en volumen) de los 16 kilómetros externos de la Tierra
- Contienen evidencias de acontecimientos pasados
 - Proporcionan información sobre los mecanismos que intervinieron en el transporte de los sedimentos
 - A menudo contienen fósiles

¿Qué es una roca sedimentaria?

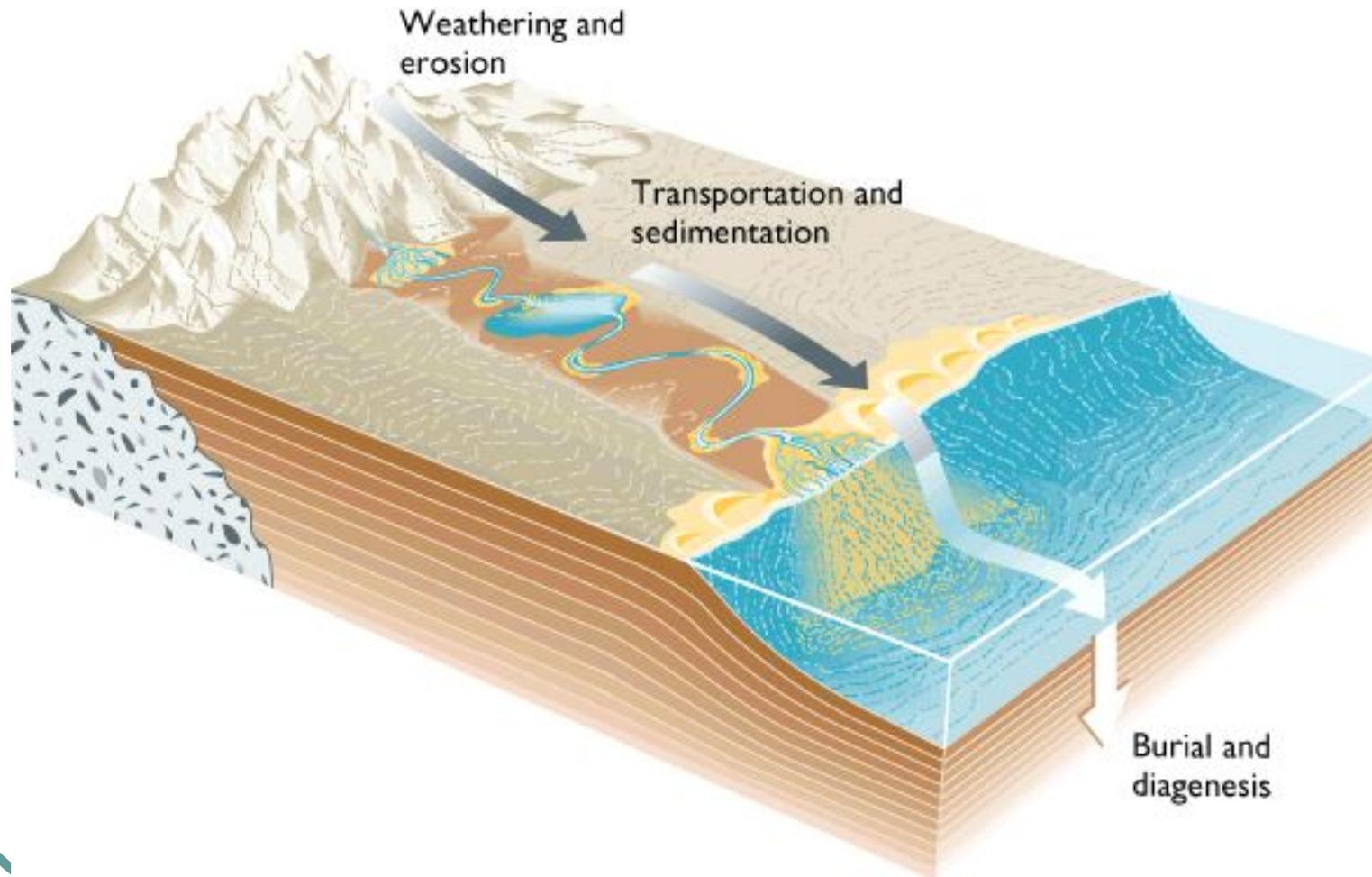
- Las rocas sedimentarias tienen una gran importancia económica porque pueden contener
 - Carbón
 - Petróleo y gas natural
 - Fuentes importantes de hierro, aluminio y manganeso





El Ciclo de las rocas

Meteorización física y química → regolito; erosión del regolito → sedimento; el sedimento es transportado y depositado.











(AP PHOTO)



(AP PHOTO)



(AP PHOTO)

Tipos de rocas sedimentarias

- El sedimento tiene dos orígenes principales: la meteorización mecánica y la química
- Los tipos de rocas se basan en la fuente del material
 - **Rocas detríticas** - el sedimento se transporta en formas de clastos sólidos
 - **Rocas químicas** - el sedimento se transporta *en solución*
 - **Rocas organógenas** - formadas a partir de restos orgánicos

Ambientes sedimentarios

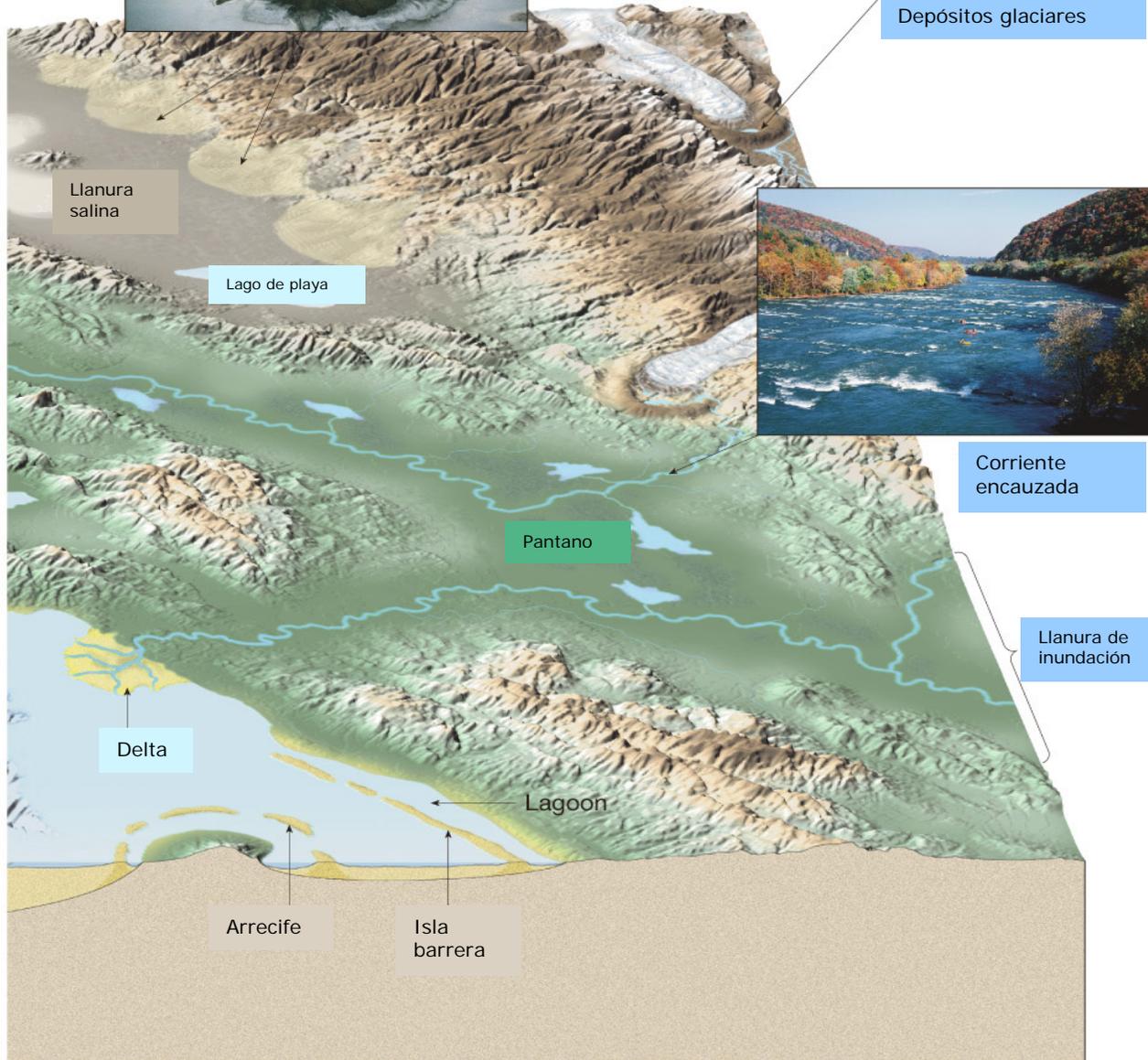
- Tipos de ambientes sedimentarios
 - Continentales
 - Dominados por la erosión y la sedimentación asociadas a corrientes
 - Fluvial
 - Glaciar
 - Eólico
 - Marinos
 - Somero (hasta unos 200 metros)
 - Profundo (más allá de la plataforma continental)
 - De transición (línea de costa)
 - Llanuras mareales
 - Lagunas
 - Deltas



Abanicos aluviales



Depósitos glaciares



Llanura salina

Lago de playa

Pantano

Corriente encauzada

Llanura de inundación

Delta

Lagoon

Arrecife

Isla barrera



Ambientes sedimentarios





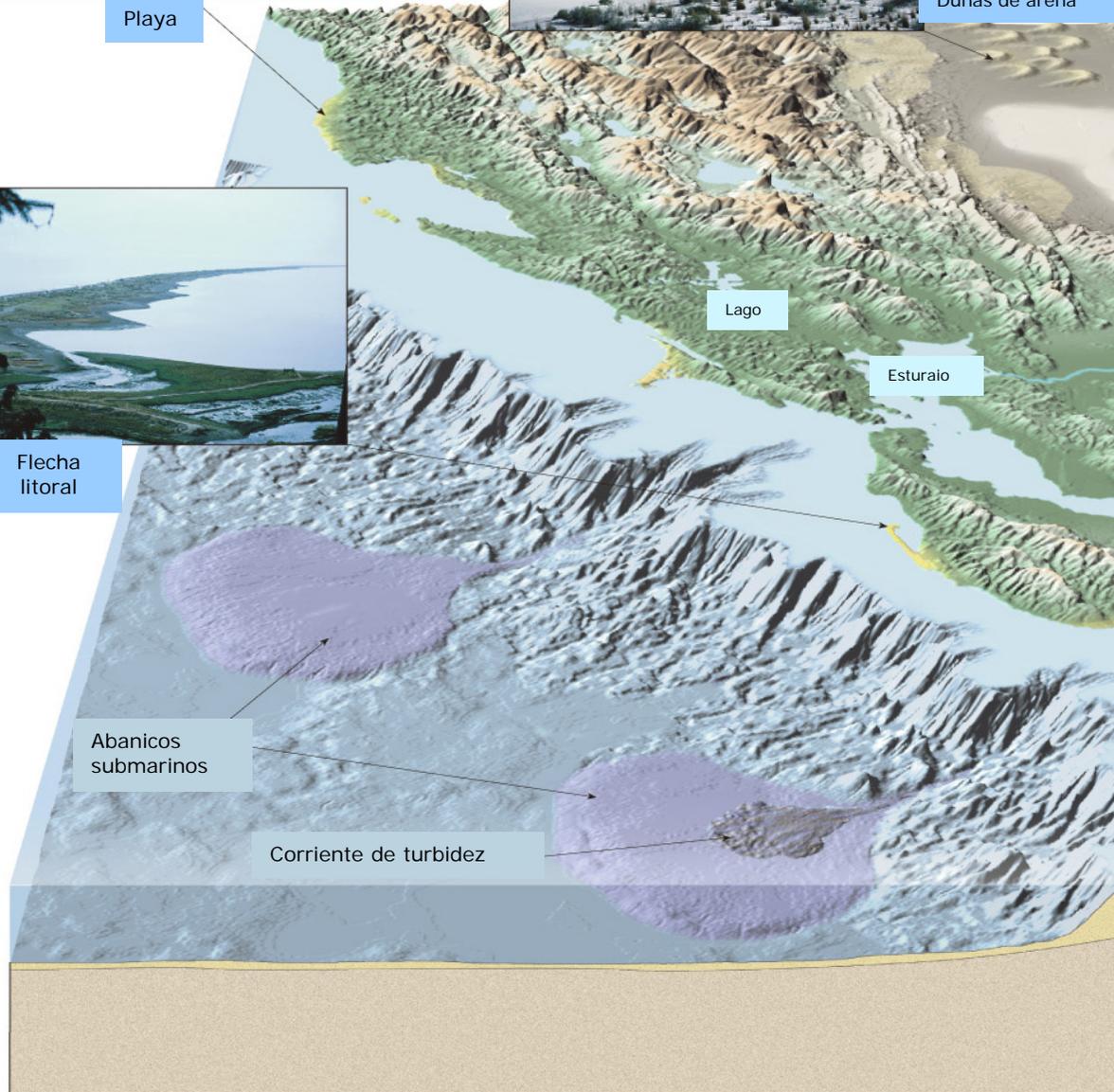
Playa



Dunas de arena



Flecha litoral



Lago

Estuario

Abanicos submarinos

Corriente de turbidez

Ambientes sedimentarios

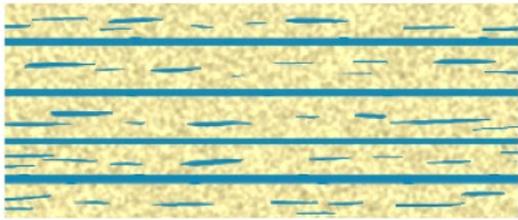
Transformación del sedimento en roca sedimentaria

- El sedimento puede experimentar grandes cambios desde que se deposita
- **Diagénesis** = cambios químicos y físicos que tienen lugar después de la deposición de los sedimentos
 - Se produce en el interior de los primeros kilómetros de la corteza terrestre

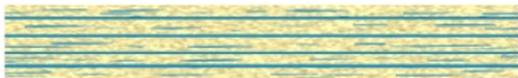
Transformación del sedimento en roca sedimentaria

- **Diagénesis**
 - Incluye
 - **Litificación** - los sedimentos se transforman en rocas sólidas mediante
 - Compactación y cementación
 - La calcita, la sílice y el óxido de hierro son los cementos naturales más comunes

Compaction

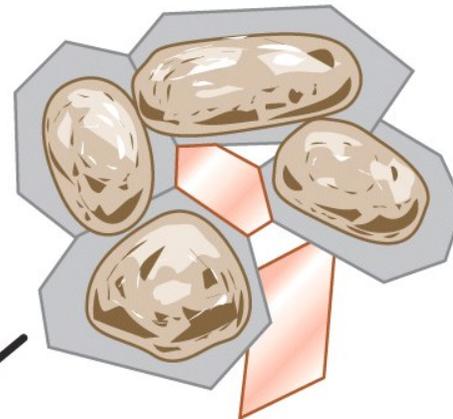


50–60% water



10–20% water

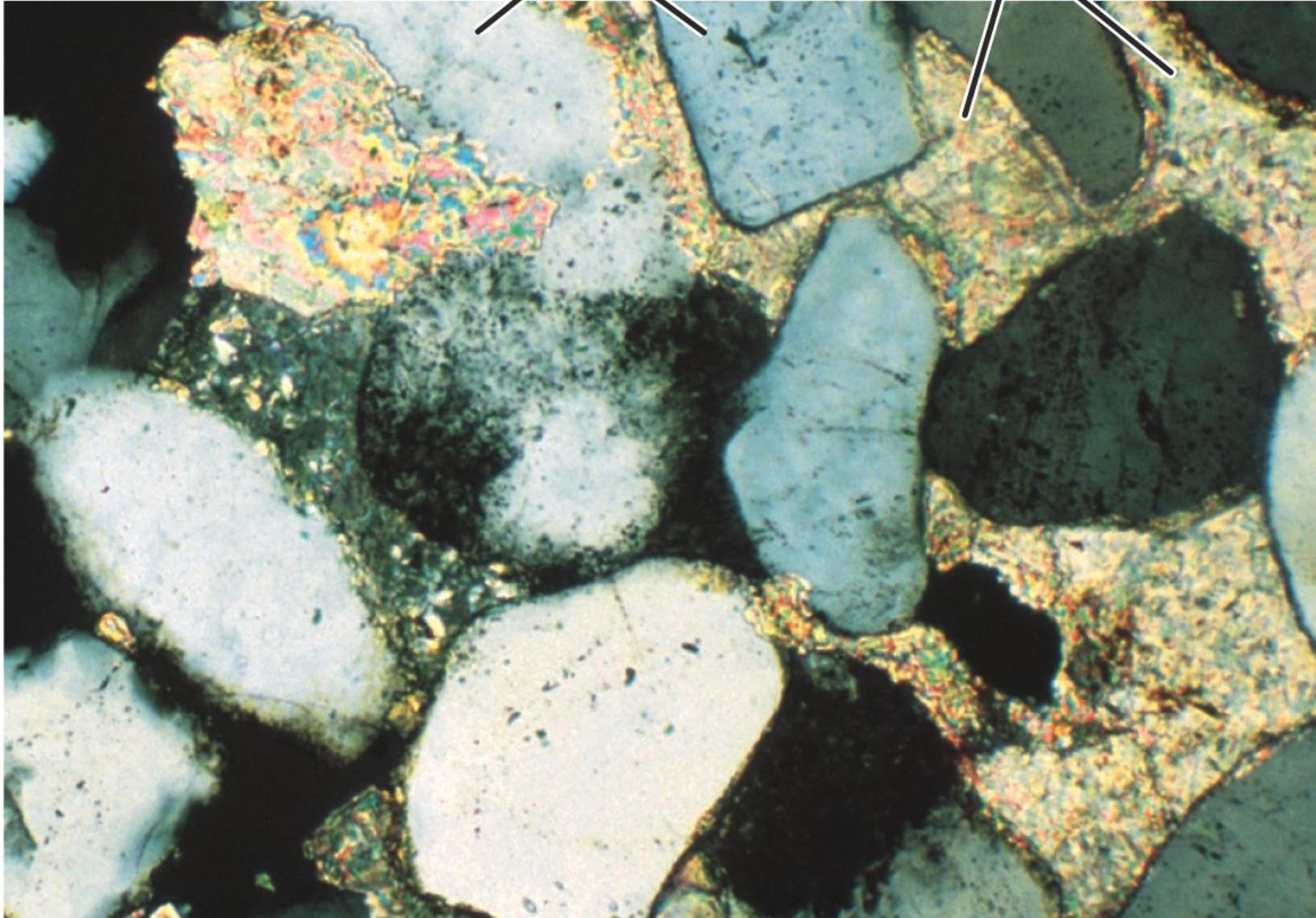
Cementation

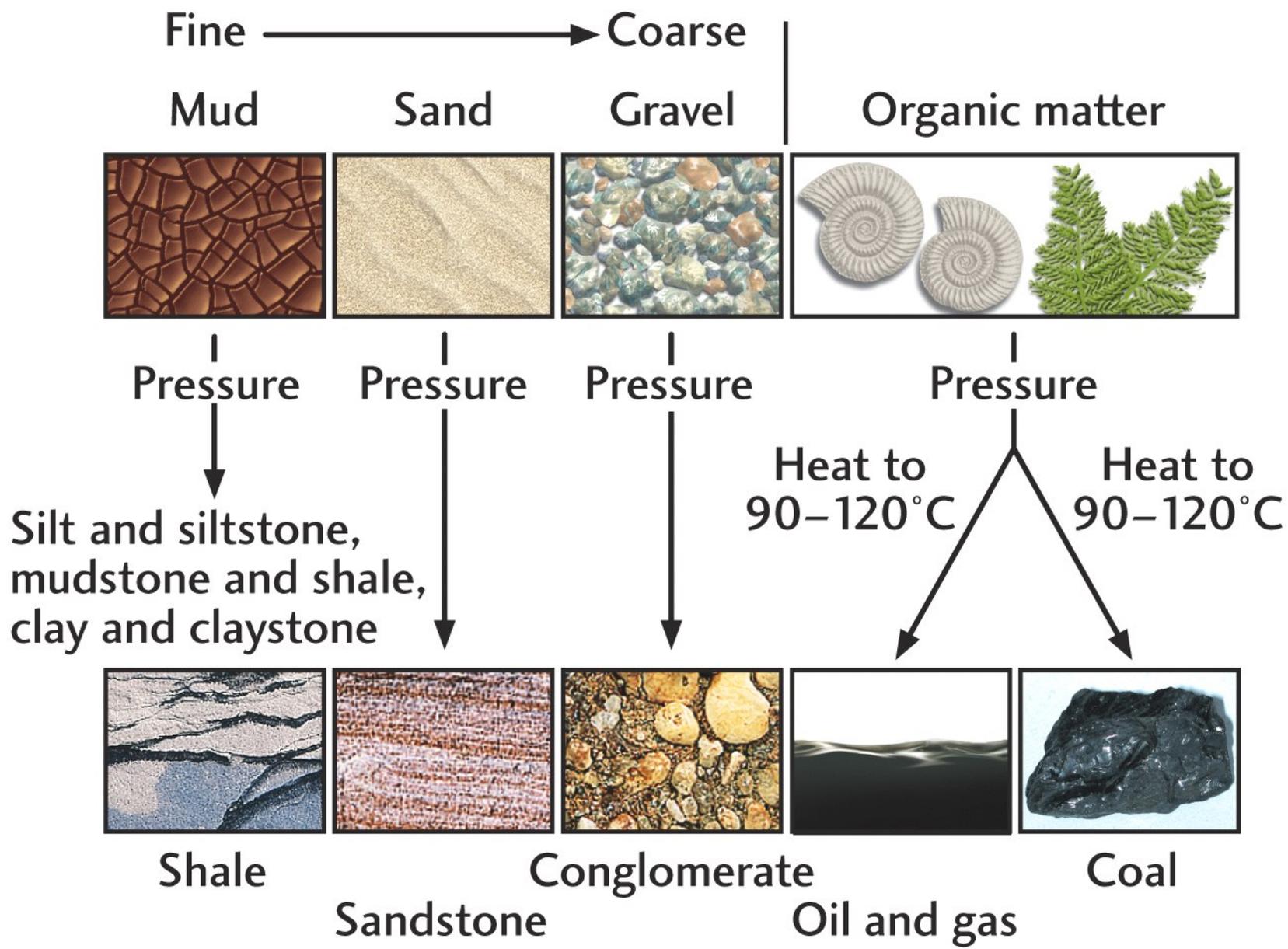


Lithification

Quartz sand
grains

Calcite
cement

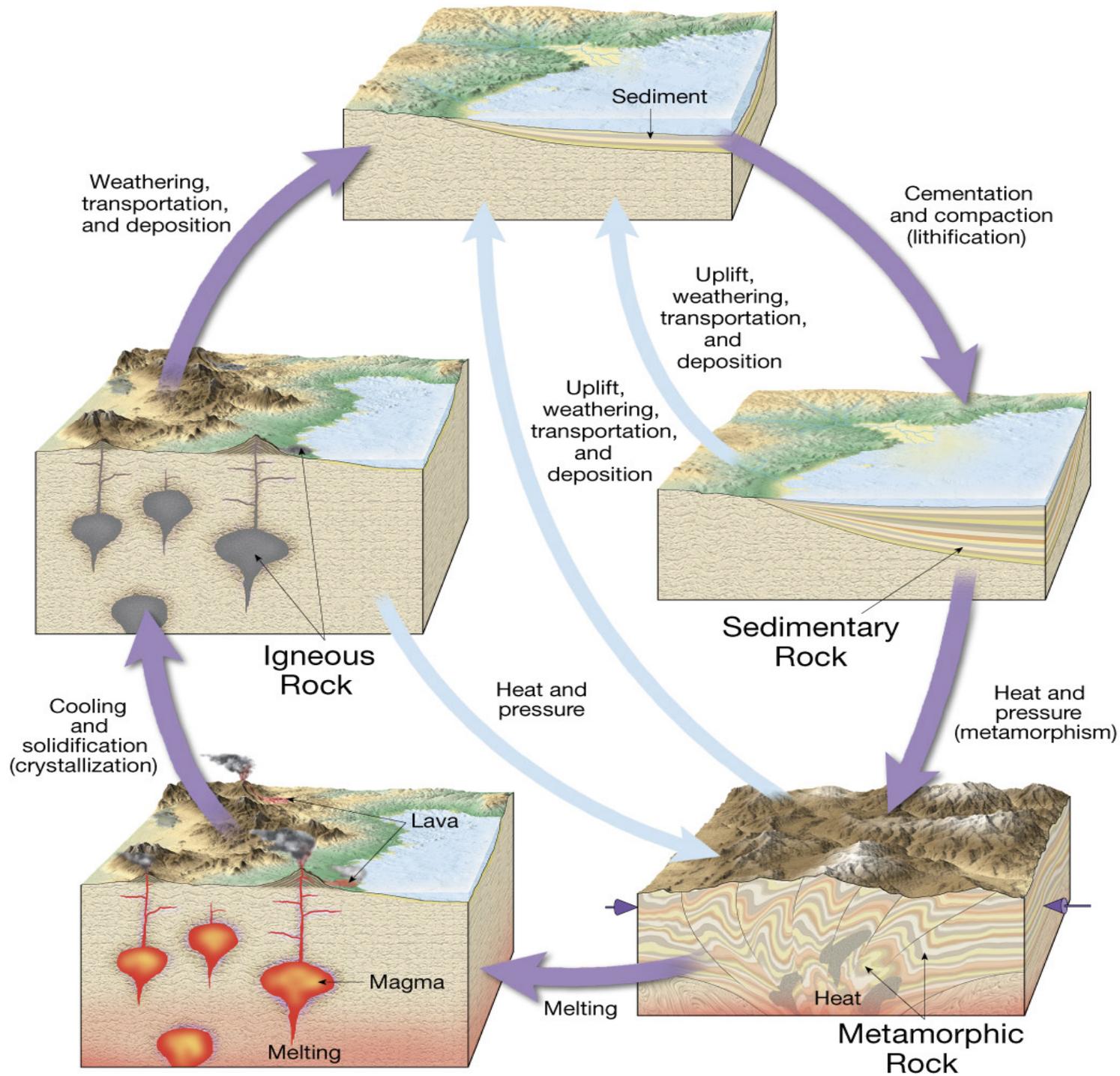




Rocas

metamórficas

El Ciclo de las rocas



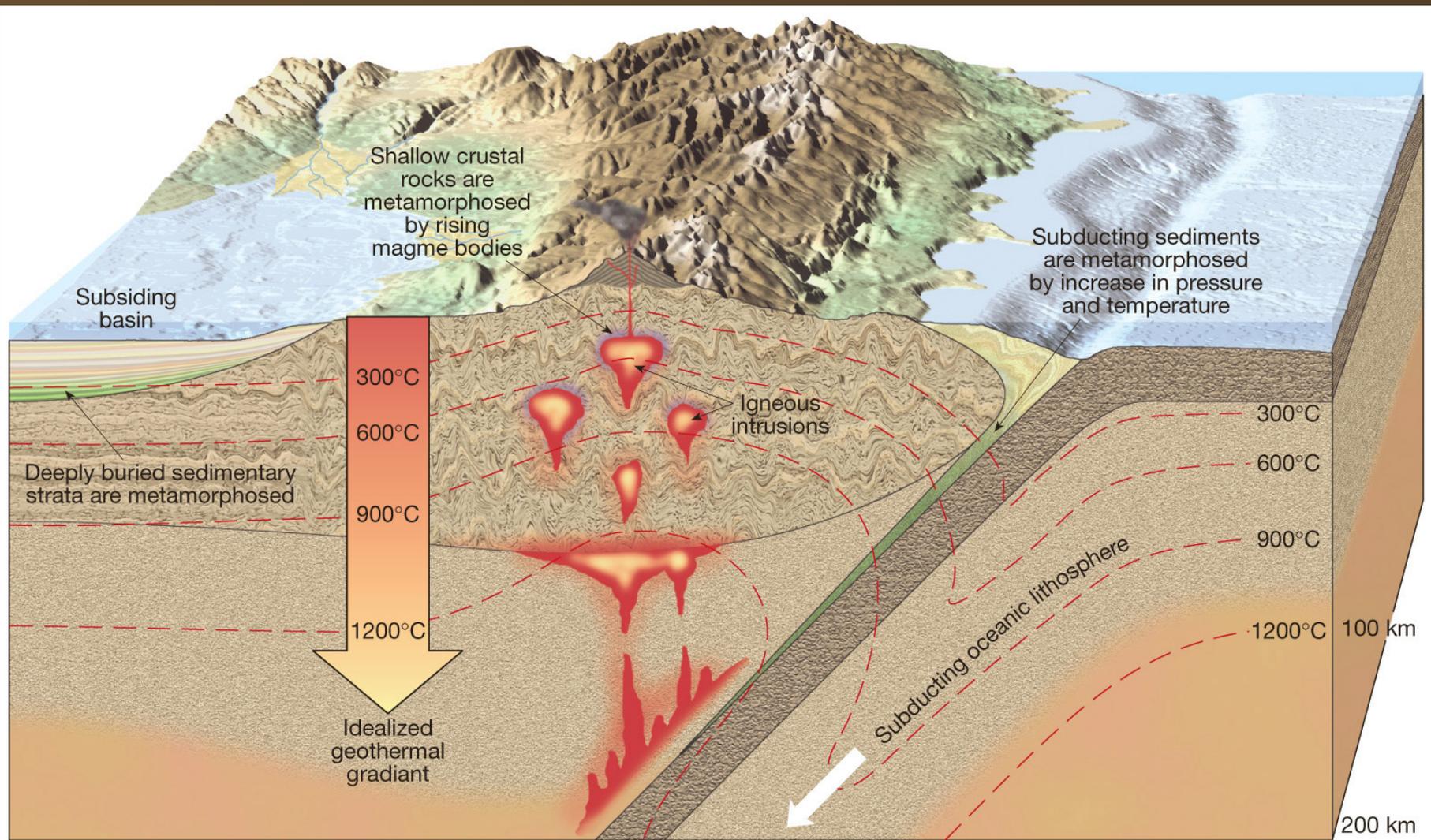
Metamorfismo

- **Transformación de un tipo de roca en otra debido a temperaturas y/o presiones diferentes (aumentos) a aquellas en las que se formó**
- **Las rocas metamórficas se producen a partir de**
 - **Rocas ígneas**
 - **Rocas sedimentarias**
 - **Otras rocas metamórficas**

Factores del metamorfismo

■ **Calor**

- **El factor más importante**
- **La recristalización produce nuevos minerales estables**
- **Dos fuentes de calor**
 - **Metamorfismo de contacto – calor del magma**
 - **La temperatura aumenta con la profundidad debido al **gradiente geotérmico****

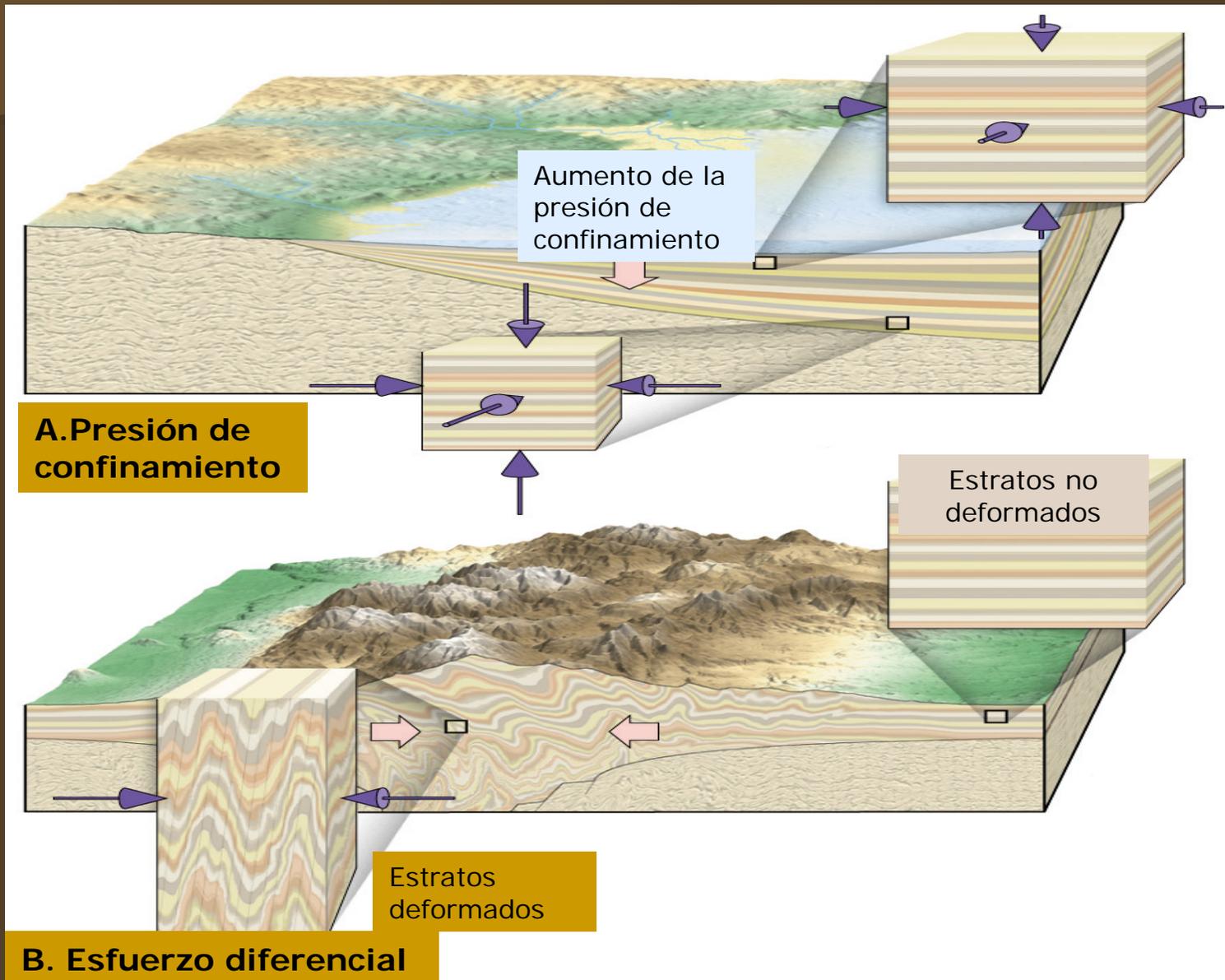


Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

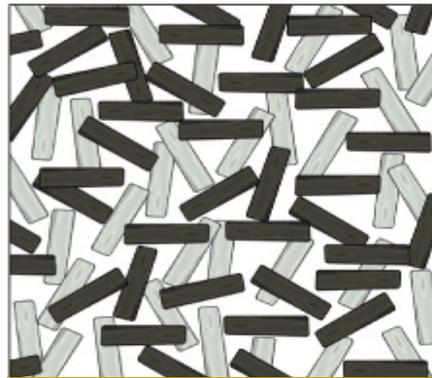
Factores del metamorfismo

- **Presión y esfuerzo diferencial**
 - **Aumentan con la profundidad**
 - **La presión de confinamiento aplica fuerzas por igual en todas las direcciones**
 - **Las rocas también pueden estar sometidas al esfuerzo diferencial que es desigual en distintas direcciones**

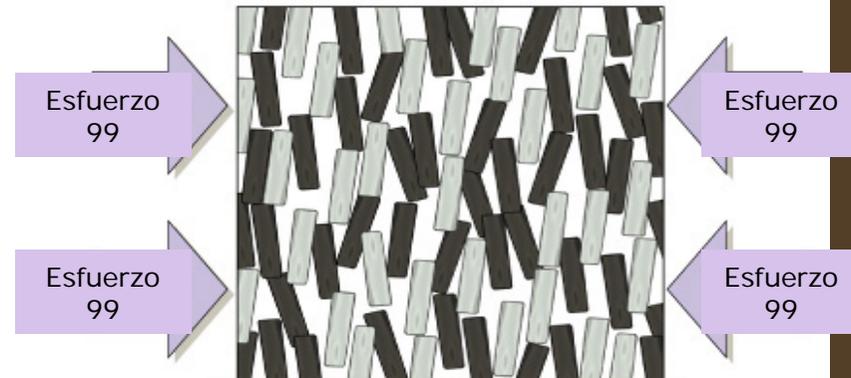
Presión como agente metamórfico



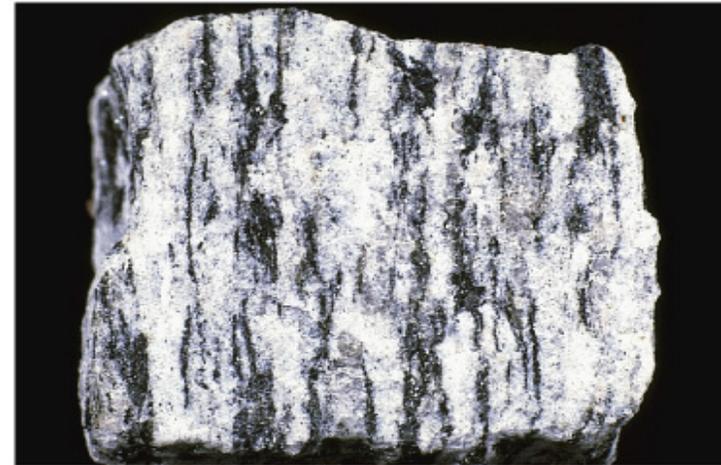
Foliación que resulta del esfuerzo directo



Antes del metamorfismo

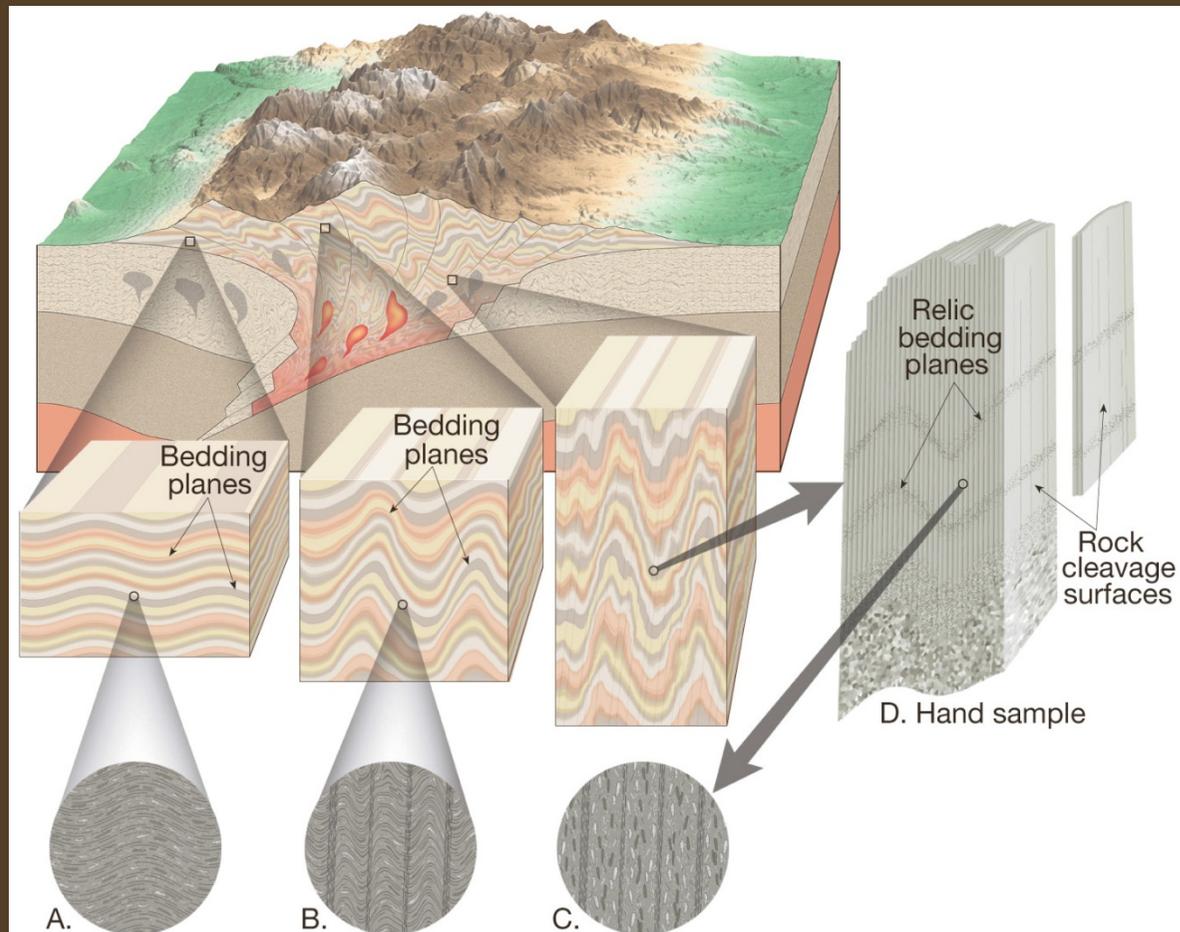


Después del metamorfismo



Microestructuras metamórficas

■ Pizarrosidad:





Microestructuras metamórficas

■ Tipos básicos de foliación

- **Esquistosidad:** es una foliación paralela a subparalela de minerales laminares (filosilicatos) de grano medio a grueso. Grado de metamorfismo medio a alto.
 - Los minerales planares se observan a simple vista y muestran una estructura planar o laminar
 - Las rocas con esta textura se denominan **esquistos**



- **Bandeado gnéisico**



Clasificación de las rocas metamórficas comunes

Nombre de la roca	Textura	Tamaño de grano	Observaciones	Protolito
Pizarra	Foliada	Muy fino	Pizarrosidad excelente, superficies lisas sin brillo	Lutitas, pelitas
Filita		Fino	Se rompe a lo largo de superficies onduladas, brillo satinado	Pizarra
Esquisto		Medio a grueso	Predominan los minerales micáceos, foliación escamosa	Filita
Gneis		Medio a grueso	Bandeado composicional debido a la segregación de los minerales	Esquisto, granito rocas volcánicas
Migmatita		Medio a grueso	Roca bandeada con zonas de minerales cristalinos claros	Gneis, esquisto
Milonita	Poco foliada	Fino	Cuando el grano es muy fino, parece sílex, suele romperse en láminas	Cualquier tipo de roca
Metaconglomerado		De grano grueso	Cantos alargados con orientación preferente	Conglomerado rico en cuarzo
Mármol	No foliada	Medio a grueso	Granos de calcita o dolomita entrelazados	Caliza, dolomía
Cuarcita		Medio a grueso	Granos de cuarzo fundidos, masiva, muy dura	Cuarzoarenita
Corneana		Fino	Normalmente, roca masiva oscura con brillo mate	Cualquier tipo de roca
Antracita		Fino	Roca negra brillante que puede mostrar fractura concoide	Carbón bituminoso
Brecha de falla		Medio a muy grueso	Fragmentos rotos con una disposición aleatoria	Cualquier tipo de roca

Clasificación de rocas metamórficas

■ Rocas foliadas

■ Pizarra

- De grano muy fino
- Excelente pizarrosidad
- Se origina casi siempre por el metamorfismo en grado bajo de lutitas y pelitas.

Clasificación de rocas metamórficas

■ Rocas foliadas

■ Filita

- Representa una gradación en el grado de metamorfismo entre la pizarra y el esquisto
- Sus minerales planares no son lo suficientemente grandes para ser identificados a simple vista
- Brillo satinado y superficie ondulada
- Muestra pizarrosidad
- Compuesta fundamentalmente por cristales finos de moscovita y/o clorita

Rocas foliadas

- a) Pizarra
- b) Filita





Clasificación de rocas metamórficas

■ Rocas foliadas

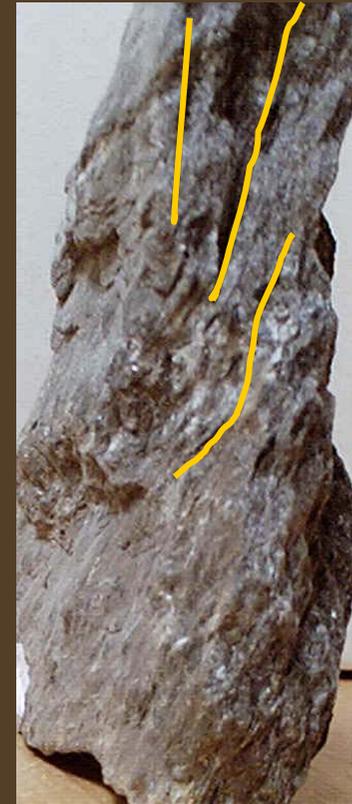
■ Esquisto

- De grano medio a grueso
- Predominan los minerales planares (sobre todo micas)
- El término **esquisto** describe la microestructura
- Para indicar la composición, se utilizan también los nombres de sus minerales (como micaesquistos)

Rocas foliadas



Esquisto



Clasificación de rocas metamórficas

■ Rocas foliadas

■ Gneis

- De grano medio a grueso
- Aspecto bandeado
- Metamorfismo de grado alto
- Compuesto a menudo por bandas alternantes de zonas blancas o de colores claros ricas en feldespato y capas de minerales ferromagnesianos oscuros



Gneis

Clasificación de rocas metamórficas

- **Rocas no foliadas: aquellas rocas que no tienen foliación se denominan no foliadas**
 - Se desarrollan en ambientes donde la deformación es mínima
 - Están compuestas por minerales que presentan cristales equidimensionales

- **Mármol**
 - Roca cristalina, de grano grueso
 - Deriva de calizas o dolomías
 - Compuesto esencialmente por cristales de calcita o dolomita
 - Utilizado como material para monumentos y para elementos decorativos
 - Muestra una gran variedad de colores

Protolito: caliza



Mármol



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.



Clasificación de rocas metamórficas

■ Rocas no foliadas

■ Cuarcita

– Formada a partir de arenisca rica en cuarzo

