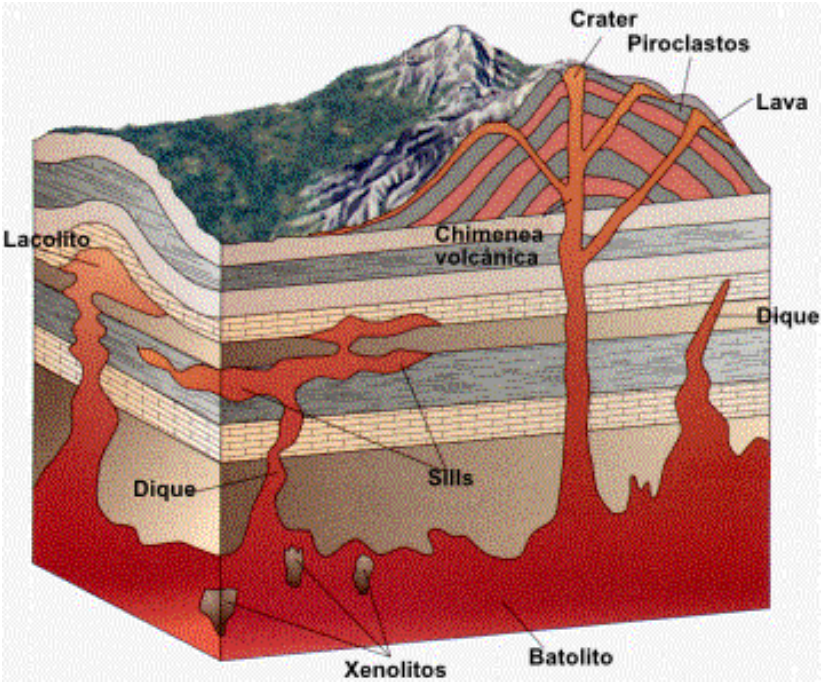
GEOLOGÍA

2º Bachillerato

Tema 3

Magmatismo y rocas ígneas

Fco. Javier Pérez Valero



ÍNDICE

1. EL MAGMA

1.1 Tipos de magmas: composición y propiedades

1.2 El origen del magma

1.3 La solidificación y evolución del magma
1.3.1 Serie de reacción de Bowen

1.4 La diferenciación magmática

1.5 La formación del magma
1.5.1 Formación de magmas básicos
1.5.2 Formación de magmas intermedios y ácidos

2. LAS ROCAS ÍGNEAS

2.1 Textura de las rocas ígneas

2.2 Clasificación de las rocas ígneas

2.3 Las rocas ígneas más comunes

3. ACTIVIDAD ÍGNEA INTRUSIVA

4. ACTIVIDAD ÍGNEA EXTRUSIVA

4.1 Materiales que arroja un volcán

4.2 Tipos de erupciones volcánicas

1. EL MAGMA

El **magma** es roca fundida, un fluido móvil observable directamente solo cuando sale al exterior a través de un volcán, en cuyo caso se denomina **lava.**

Un magma se compone de tres fracciones o **fases**:

- **Líquida,** que es la mayoritaria.
- **Sólida,** en la que se encuentran cristales en suspensión y fragmentos de roca.
- **Gaseosa** (compuestos volátiles), que permanece disuelta en el líquido cuando este se encuentra sometido a presión.

Las tres fracciones o fases pueden separarse si se dan ciertas condiciones de presión y temperatura.

1.1 Tipos de magmas: composición y propiedades

El **magma** es un **fluido** menos denso que las rocas circundantes, capaz de migrar desde el manto hacia zonas altas de la corteza. Durante ese trayecto, puede asimilar parte del **material encajante** que rodea a la intrusión magmática.

Aunque su componente principal es la **sílice (SiO_2),** también contiene aluminio, potasio, calcio, sodio, hierro o magnesio, así como pequeñas cantidades de muchos otros elementos, como azufre, plata, uranio o tierras raras. En cuanto a los gases, los más abundantes son el vapor de agua, CO_2 y el SO_2.

La cantidad de sílice que tiene un magma condiciona sus propiedades físicas, como la viscosidad, la densidad y la presión.

TIPOS DE MAGMAS

Magma básico o máfico

Presenta un bajo contenido en sílice (45-53 %), mucho hierro y magnesio y se encuentra a altas temperaturas (entre 900 y 1 200 °C). Es muy fluido y de baja viscosidad, por lo que alcanza fácilmente la superficie terrestre. Las rocas resultantes de su solidificación son de color oscuro, muy duras y con valores de densidad entre 2 900 y 3 300 kg/m^3.

El **gabro** o el **basalto** proceden de magmas básicos.

Magma ácido o félsico

Posee un elevado contenido en sílice (>65 %) y aluminio, sodio y potasio como elementos destacados. Se encuentra a temperaturas inferiores a los 800 °C, es más viscoso y fluye lentamente. Esto dificulta que alcance la superficie y, por tanto, generalmente queda atrapado y solidifica en el interior de la corteza. Las rocas resultantes son de colores claros y con densidades que varían entre 2 500 y 2 700 kg/m^3.

El **granito** y la **riolita** proceden del enfriamiento de magmas ácidos.

Magma intermedio

Presenta características intermedias entre los dos magmas anteriores (entre un 53 % y un 65 % de sílice). Las rocas resultantes muestran tonalidades variadas y poseen una densidad que oscila entre los 2 700 y 3 000 kg/m^3.

La **diorita** y la **andesita** son rocas formadas a partir de magmas intermedios.

Magma ultrabásico o ultramáfico

Tiene muy bajo contenido en sílice (<45 %) y grandes concentraciones de magnesio y hierro. Es muy fluido y se encuentra a temperaturas muy elevadas, incluso por encima de 1 700 °C. Las rocas resultantes son muy densas y oscuras, como la **peridotita** o la **komatiita**.

El adjetivo *máfico* deriva de los términos latinos *magnesium*, «magnesio», y *ferrum*, «hierro», y *félsico* procede de **fel**despato y sílice (cuarzo).

1.2 El origen del magma

Exceptuando el núcleo externo, todas las capas internas de la Tierra se encuentran en estado sólido; así, la fusión de las rocas y, por tanto, la formación del magma es un fenómeno no común en las capas externas de la Tierra y debe contar con la concurrencia de una serie de factores:

Temperatura	Presión
Se requieren altas temperaturas para fundir una roca, aunque este no es un factor suficiente. Si así fuera, buena parte del interior de la Tierra estaría fundido.	A mayor presión, mayor temperatura se precisa para fundir los minerales. La presión reordena los átomos en estructuras más densas y compactas, que necesitan más energía para separarse y cambiar de estado.
Composición	**Presencia de agua**
La cantidad de calor necesaria para fundir la roca depende de los minerales que la forman: en el caso de las rocas ricas en sílice se requiere, en general, menos temperatura.	La presencia de agua disminuye la temperatura de fusión de una roca. Las zonas donde se dan las condiciones para que se originen magmas están en el límite corteza-manto, a profundidades de entre 30 y 200 km, ya que por encima las temperaturas suelen ser muy bajas y, por debajo, las presiones demasiado altas.

1.3 La solidificación y evolución del magma

Bajo determinadas condiciones de presión y temperatura, el magma cristaliza y da lugar a los minerales que constituyen las distintas rocas ígneas.

Puesto que los principales elementos que contienen los magmas son oxígeno, silicio, aluminio, hierro, magnesio, calcio, sodio y potasio, los minerales que cristalicen serán, fundamentalmente, **silicatos.**

Los más abundantes en las rocas magmáticas se recogen en la siguiente tabla:

Grupo	Subgrupo	Mineral	Composición
Nesosilicatos		Olivino	$(FeMg)_2SiO_4$
Inosilicatos		Augita	$Ca(FeMg)(SiO_3)_2$
		Enstatita	$MgSiO_3$
		Hiperstena	$(FeMg)SiO_3$
	Anfiboles	Hornblenda	$CaNa(MgFeAl)_5(AlSi)_8O_2(OH)_2$
Filosilicatos	Micas	Moscovita	$KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$
		Biotita	$K(FeMg)_3(AlSi_3O_{10})(OH)_2$
Tectosilicatos	Plagioclasas	Anortita	$CaAl_2Si_2O_8$
		Albita	$NaAlSi_3O_8$
	Feldespato K	Ortosa	$KAlSi_3O_8$
	Cuarzo	Cuarzo	SiO_2

1.3.1 Serie de reacción de Bowen

La solidificación del magma no es un proceso homogéneo, la composición química del mismo es compleja y los minerales a los que da lugar cristalizan a diferentes temperaturas y en distintos intervalos de tiempo en sucesivas **fases de cristalización.**

El hecho de que un mineral se forme tampoco garantiza su permanencia, ya que puede sufrir nuevos cambios mientras prosigue el enfriamiento del magma, al reaccionar con el fundido residual.

La evolución de un magma viene expresada en la **serie de reacción de Bowen,** y la secuencia de cristalización que expresa esta serie, partiendo de un magma de composición basáltica, consta de dos ramas convergentes de reacciones: la serie continua y la discontinua.

- En la **serie discontinua**, al bajar la temperatura cristaliza, en primer lugar, el olivino.

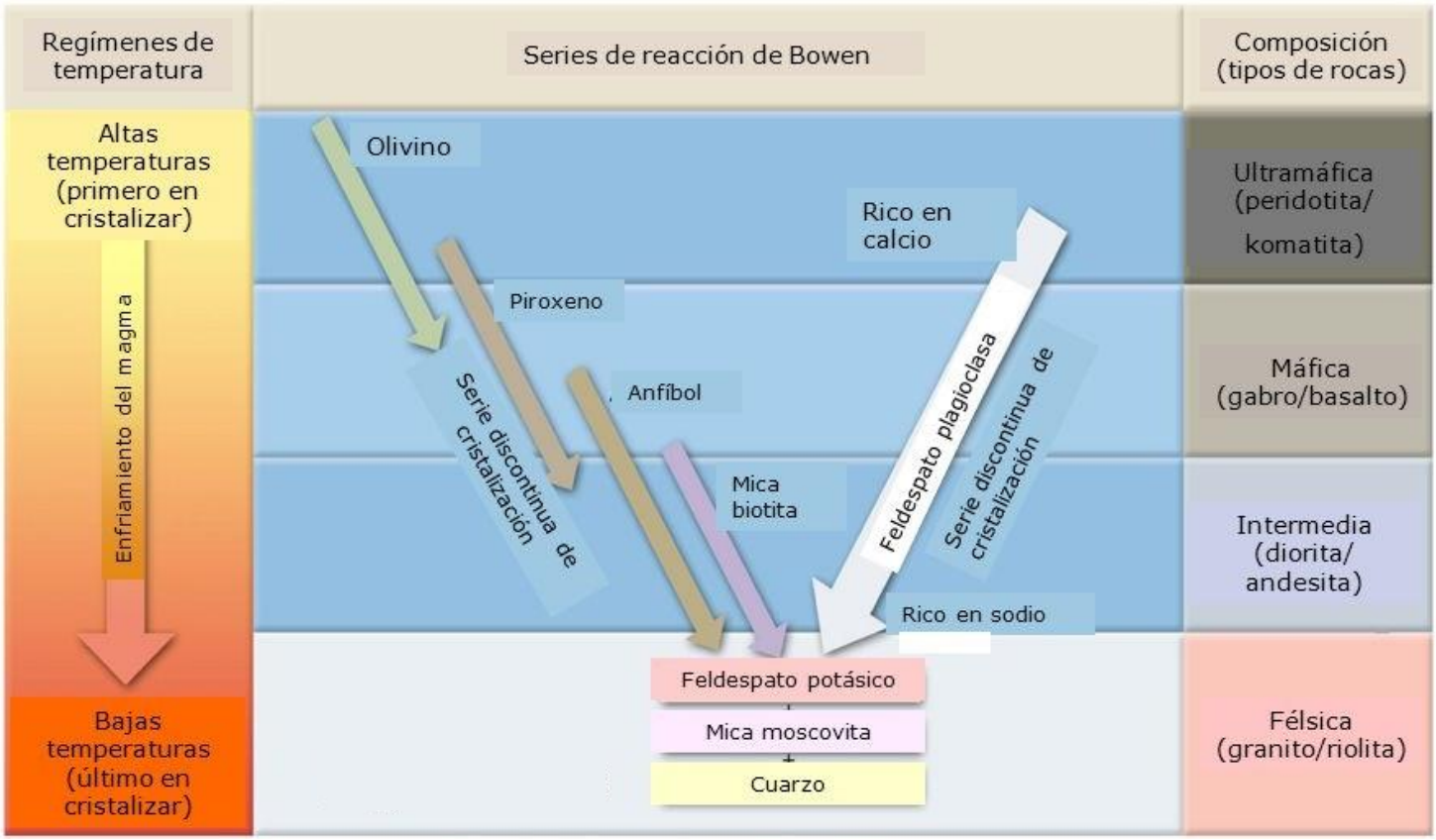
  Si el olivino reacciona con el fundido residual, origina un mineral de composición y estructura cristalina diferentes, como el piroxeno.

  Si en el fundido remanente hay suficiente sílice, el fundido reaccionará con el piroxeno para dar, sucesivamente, anfibol y biotita.

  Se forma así la serie de **minerales máficos**, que va del olivino a la biotita.

- En la **serie continua**, los minerales formados evolucionan a otros variando su composición química, pero no su estructura cristalina. Se habla entonces de una **serie isomorfa.**

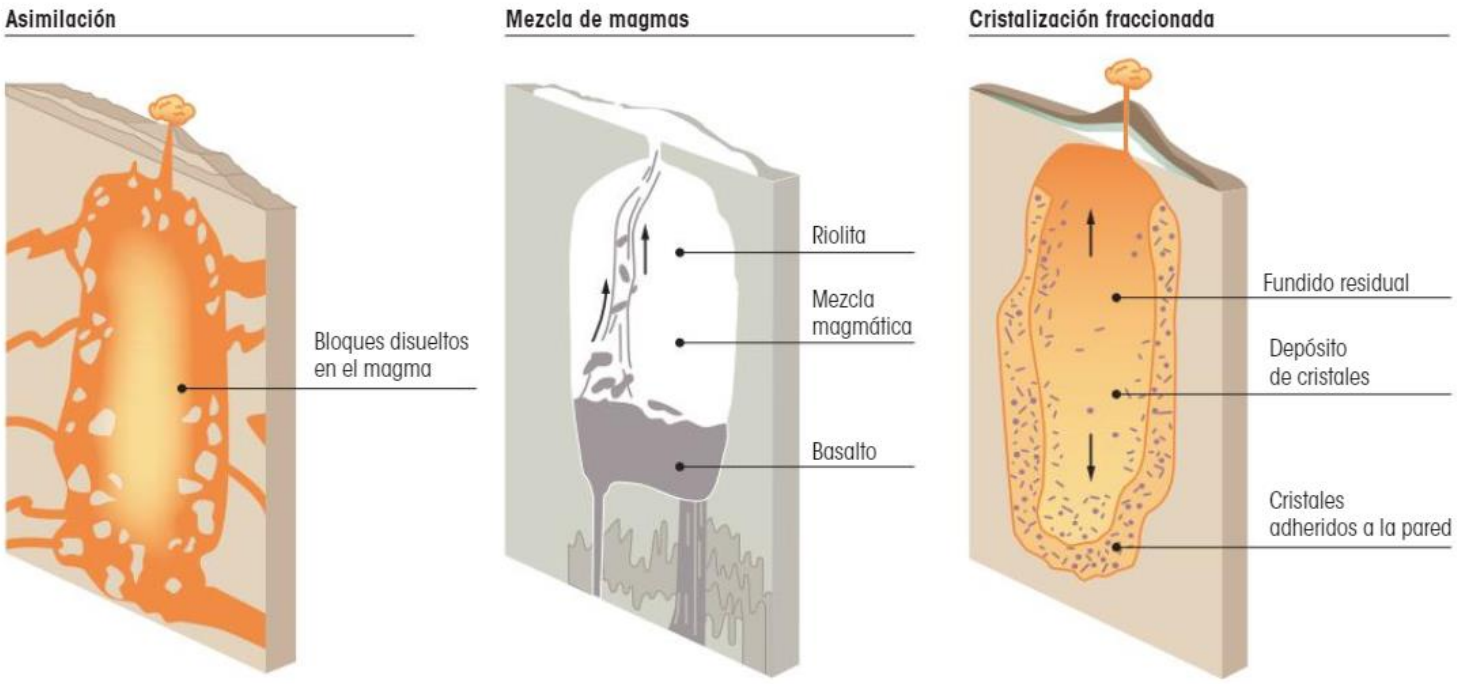
  Esta serie comienza con la formación de anortita (plagioclasa cálcica) y se produce un enriquecimiento paulatino en sodio que sustituye al calcio hasta dar albita (plagioclasa sódica).



1.4 La diferenciación magmática

Los magmas más comunes son, básicamente dos, el **basáltico** y el **granítico.** Sin embargo, en la naturaleza se observa una enorme diversidad de rocas ígneas, lo que obliga a pensar que existen procesos que hacen variar la composición de los magmas. Dichos procesos se agrupan bajo el nombre de **diferenciación magmática,** que es el conjunto de cambios sucesivos en la composición química del magma.

MECANISMOS QUE PUEDEN PRODUCIR CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MAGMA	
Cristalización fraccionada	**Asimilación o contaminación**
Es el proceso dominante de diferenciación. Cuando parte del magma cristaliza, los minerales más densos, como el olivino, tienden a acumularse en el fondo, y los menos densos, como las plagioclasas, flotan y se concentran en la parte alta de la cámara magmática. El resultado final es un magma más ácido.	Cuando el magma asciende hacia la superficie, atraviesa la roca que tiene por encima, y esta puede incorporarse a la cámara magmática y reaccionar con el líquido cambiando su composición. Hay muchas evidencias en plutones que contienen xenolitos (fragmento de la roca encajante que han sido incorporados al magma) de las rocas encajantes.
Mezcla de magmas	**Enfriamiento y cristalización**
En ciertos ambientes geodinámicos como, por ejemplo, las zonas de subducción, pueden coincidir un magma basáltico procedente de la fusión parcial del manto y uno granítico, de la fusión de corteza continental. Ambos pueden mezclarse, si bien, debido a sus diferentes propiedades físicas, la mezcla completa será difícil.	Es el cambio en la composición del fundido remanente a medida que va teniendo lugar la cristalización. La transición entre albita y anortita es un ejemplo de este proceso.
Fusión parcial	
Conforme empieza la fusión de la roca, los minerales con menor temperatura de fusión son los primeros en fundir, y a medida que el proceso continúa lo hacen aquellos con puntos de fusión más elevados. Es raro que la fusión sea completa; y la incompleta o parcial es la que produce la práctica totalidad de los magmas.	



Algunos mecanismos capaces de cambiar la composición química del magma.

1.5 La formación del magma

Los magmas pueden tener composiciones y propiedades muy distintas. Esas diferencias tienen que ver con los mecanismos que intervienen en su formación.

1.5.1 Formación de magmas básicos

Constituyen la mayor parte de los magmas que alcanzan la superficie terrestre y, dada su elevada temperatura, deben generarse en el manto.

En ocasiones presentan inclusiones de **peridotita** que corroboran este origen profundo por fusión parcial de la misma. Estos **magmas** reciben el nombre de **primarios,** pues mantienen su composición inicial sin que ningún proceso posterior la haya modificado hacia otras condiciones químicas.

Un descenso en la presión litostática en las inmediaciones de las dorsales o un aumento del agua en las zonas de subducción podrían explicar la fusión de la roca peridotítica de origen que genera estos magmas.

1.5.2 Formación de magmas intermedios y ácidos

Dado que los magmas primarios son de composición basáltica, han de ocurrir procesos de diferenciación magmática para originar magmas de composición intermedia y ácida que generen rocas como la **andesita** o el **granito.**

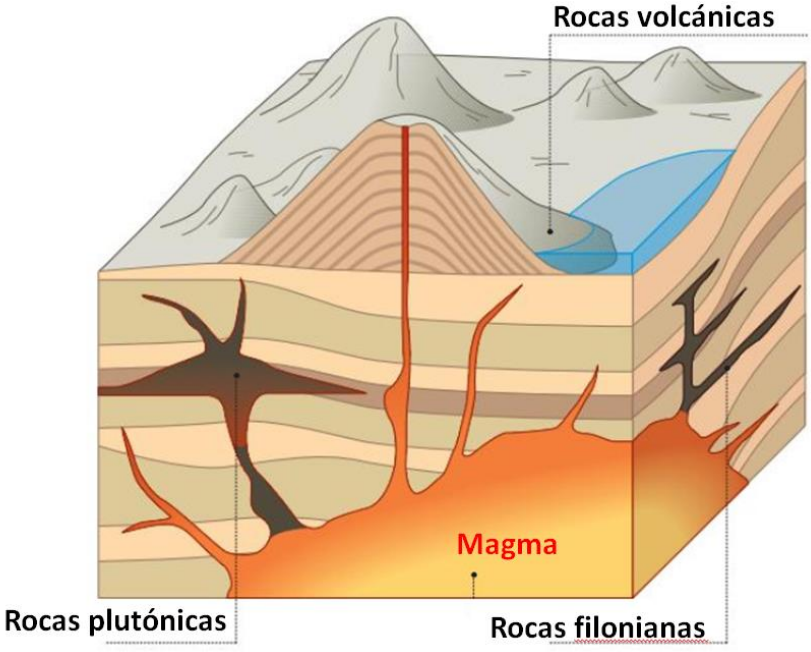
Estas rocas se distribuyen en el entorno de los márgenes continentales, lo que sugiere una interferencia entre magmas básicos y el material cortical rico en sílice.

Los **magmas** resultantes, de composición más ácida, se denominan magmas **secundarios.** La viscosidad que los caracteriza dificulta su salida al exterior y produce, preferentemente, rocas intrusivas como el granito, predominante en la corteza.

2. LAS ROCAS ÍGNEAS

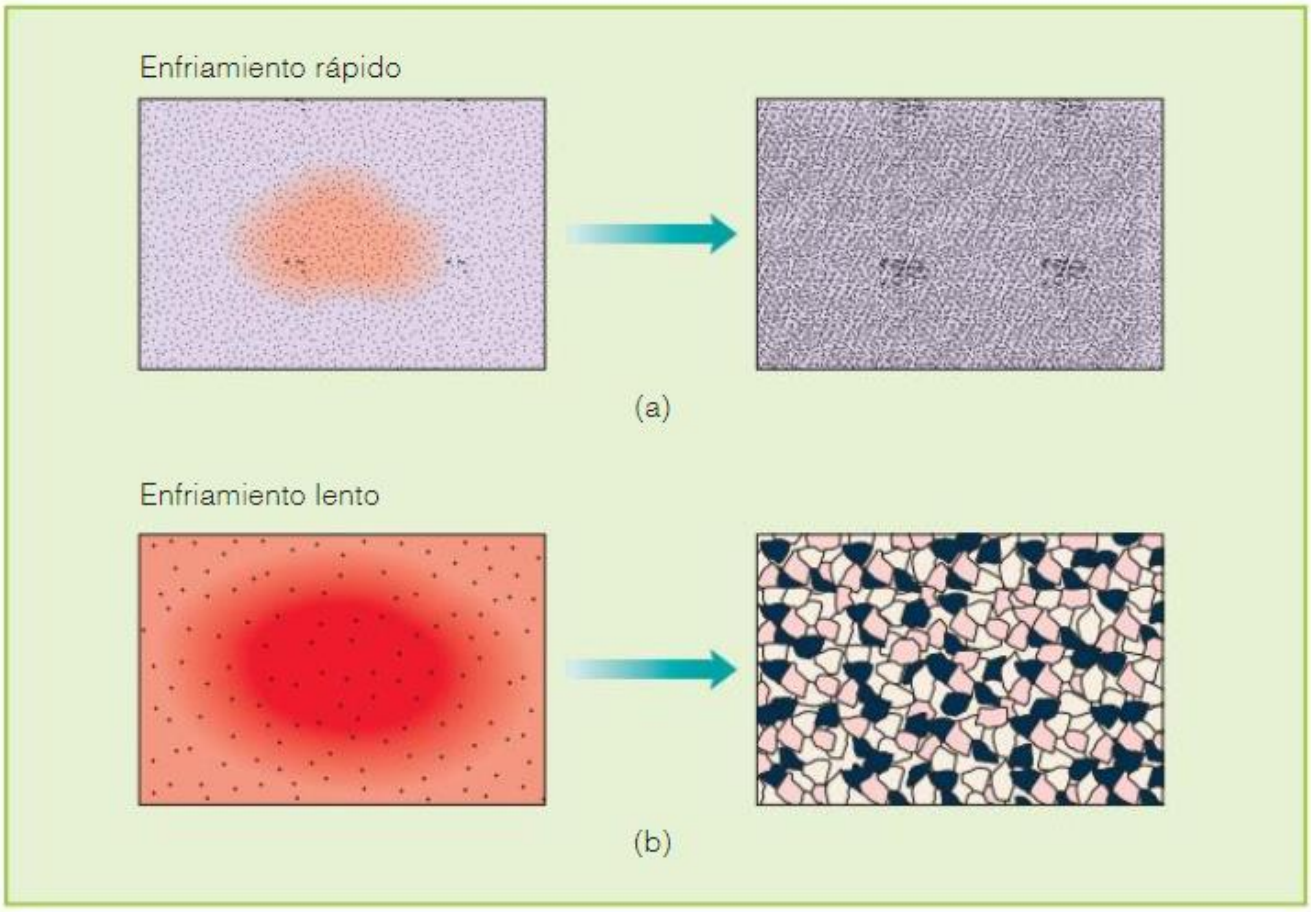
Las rocas **ígneas** o **magmáticas** proceden del enfriamiento y solidificación del magma. Se clasifican en dos grupos:

- **Rocas intrusivas.** El enfriamiento y la solidificación ocurren en el interior de la Tierra. Pertenecen a este grupo las **plutónicas** y las **filonianas,** si solidifican confinadas en grietas.
- **Rocas extrusivas** o **volcánicas.** Se forman cuando el magma llega a la superficie terrestre, tanto en áreas emergidas como en fondos oceánicos.



2.1 Textura de las rocas ígneas

El término *textura* hace referencia a la forma, tamaño y distribución de los minerales que componen las rocas, y suministra mucha información acerca de las condiciones de formación de estas, siendo, además, un criterio utilizado para clasificar e identificar las rocas ígneas. Existen distintas texturas, en función del criterio considerado para identificarlas.



Las texturas en las rocas ígneas aportan información sobre el ambiente de formación. (a) El enfriamiento rápido, como el que se produce en las coladas de lava, tiene como resultado minerales de pequeño tamaño y una textura de grano fino (afanítica). (b) El enfriamiento lento en las intrusiones plutónicas origina una textura de grano grueso (fanerítica).

TIPOS DE TEXTURA

Según el grado de cristalinidad

Es la proporción de cristales frente a vidrio.

Las rocas plutónicas carecen de vidrio, pero en las volcánicas puede ser un componente importante.

En función de las proporciones de cristal o vidrio, se distinguen dos texturas:

- **Textura holocristalina**, cuando la roca está compuesta por un 90-100 % de cristales.
- **Textura holohialina**, si contiene entre un 90 % y un 100 % de vidrio.

Según el tamaño de grano absoluto

- **Textura fanerítica.** Los cristales se aprecian a simple vista o con una lupa de mano, como sucede en las rocas plutónicas.

  Según sea el tamaño de grano de los minerales, hay tres texturas diferentes:

  - **Pegmatítica:** granos centimétricos a decimétricos.
  - **Granuda:** granos milimétricos (es la más habitual).
  - **Aplítica:** granos submilimétricos.

Ejemplo de textura fanerítica en el granito.

- **Textura afanítica.** Los cristales no se reconocen a simple vista ni con la ayuda de una lupa de mano.

  La mayoría de las rocas volcánicas tienen esta textura, y en algunas aparecen vacuolas, que corresponden a los huecos dejados por el gas que escapó mientras la lava solidificaba.

Textura afanítica vista en el microscopio petrográfico.

- **Textura porfídica.** Es intermedia entre la fanerítica y la afanítica, y propia de las rocas filonianas, en las que coexisten cristales de gran tamaño (fenocristales) rodeados de microcristales visibles solo al microscopio.

  Esta textura evidencia dos fases de enfriamiento: una primera, lenta, y una segunda más rápida.

Textura porfídica vista en el microscopio petrográfico.

Según el tamaño relativo de los cristales

Si los cristales de la roca son de tamaño similar, la textura es **equigranular,** y si son de diferente tamaño, **heterométrica** o **heterogranular.**

Según la forma de los cristales

Cuando la mayoría de los cristales están bien formados, con sus caras bien desarrolladas, la textura es **idiomórfica:** formada por minerales idiomorfos.

Si no están bien desarrollados (son xenomorfos), la textura es **alotriomórfica,** y si la mayoría muestran alguna cara bien formada y otras no (son hipidiomorfos), **hipidiomórfica.**

2.2 Clasificación de las rocas ígneas

Existe una gran variedad de rocas ígneas, que se pueden clasificar en función de diversos **criterios.**

Criterio químico

Este criterio atiende al óxido más abundante de estas rocas, la sílice. Para clasificarlas se requieren análisis que permitan conocer el porcentaje en peso de los óxidos y la cantidad de sílice que contienen.

Según este criterio, las rocas pueden ser **ultrabásicas, básicas, intermedias** y **ácidas,** y son válidos los mismos porcentajes que en el caso de los magmas vistos anteriormente.

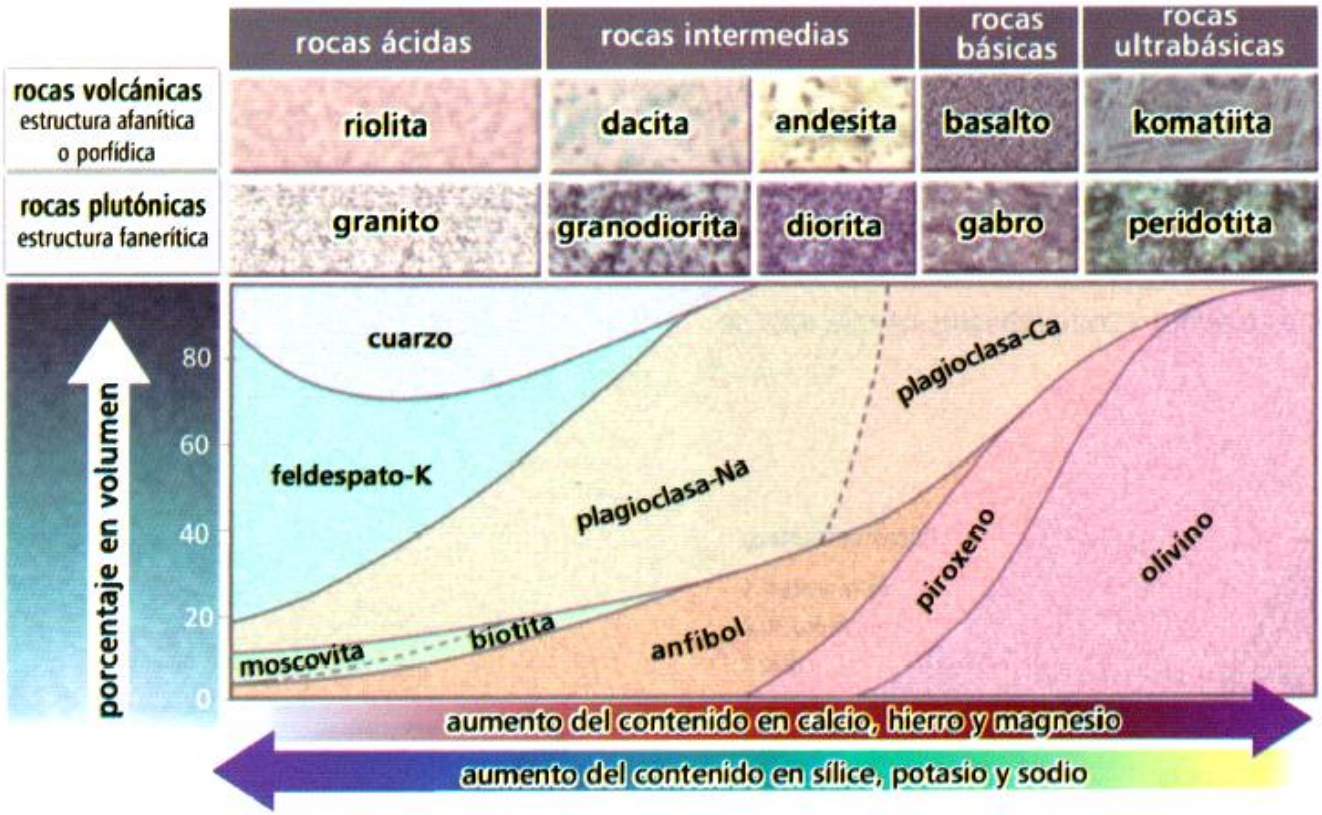
Criterio mineralógico

Se basa en la **moda mineral,** que es el porcentaje en volumen de los distintos minerales que contiene la roca.

Para determinar la moda se utilizan estimaciones visuales y se compara con patrones conocidos.

Las clasificaciones mineralógicas se utilizan, sobre todo, en rocas plutónicas, ya que son faneríticas (sus cristales se aprecian a simple vista).

Los criterios químico y mineralógico se pueden expresar de manera conjunta, como muestra esta clasificación:



QAPF: diagrama de Streckeisen

La Unión Internacional de Ciencias Geológicas propone como clasificación de las rocas ígneas el **diagrama QAPF**, también conocido como **Streckeisen**, que tiene en cuenta los contenidos en cuarzo (Q, del inglés *quartz*), feldespato alcalino (A, *alcalifeldspar*), plagioclasa (P) y feldespatoides (F).

Se trata de un doble triángulo que separa las rocas con cuarzo (triángulo superior) de las rocas con feldespatoides (incompatibles con el cuarzo, triángulo inferior).

Para usar esta clasificación hay que cerciorarse de que los minerales ultramáficos (piroxenos, anfiboles, biotita u olivino) no superan el 90 % del total. Además, obliga a reducir los minerales de los vértices al 100 % y proyectarlos adecuadamente en el doble triángulo.

CLASIFICACIÓN DE ROCAS ÍGNEAS MEDIANTE EL DIAGRAMA QAPF

Sea una roca de textura fanerítica compuesta por los siguientes minerales:

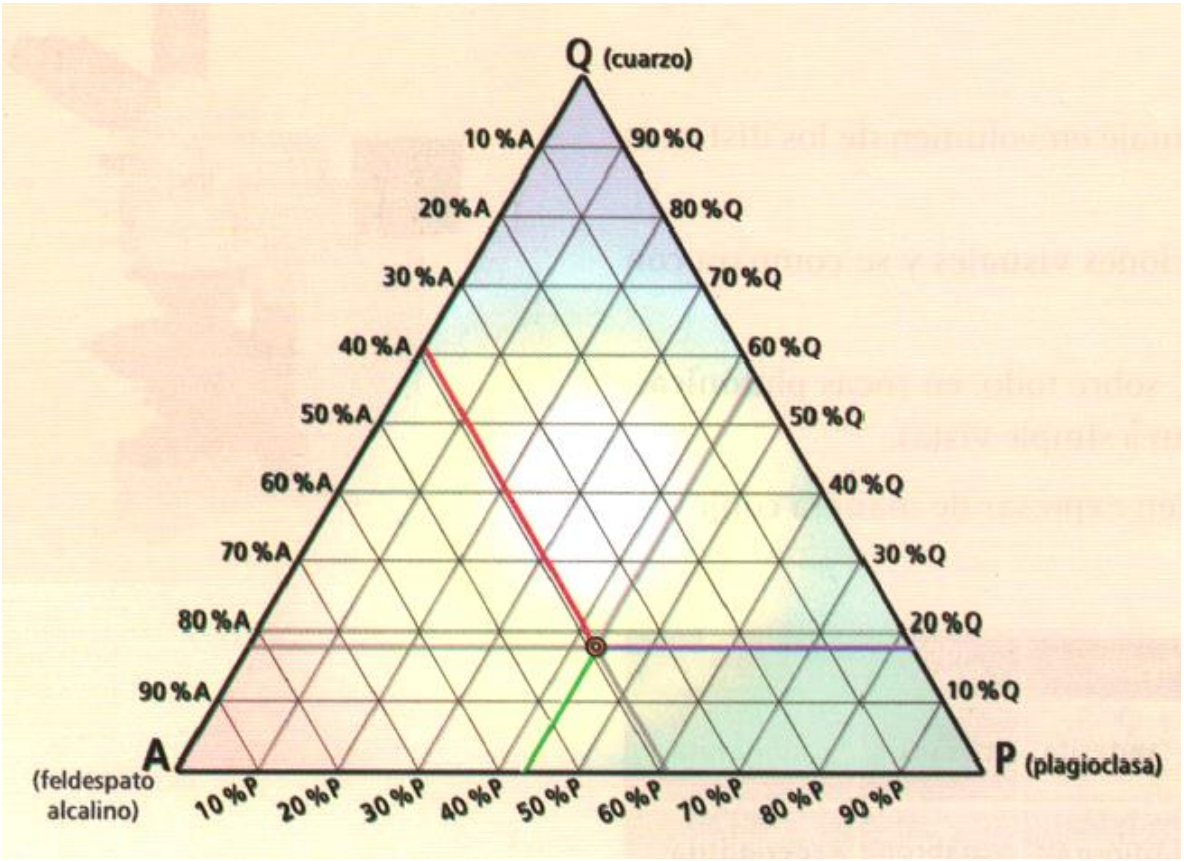
- Plagioclasa (P) 28 %
- Cuarzo (Q) 12 %
- Biotita 10 %
- Hornblenda 5 %
- Feldespato alcalino (A) 25 %
- Otros minerales (opacos) 20 %

1. Calculamos el factor de conversión a 100 % de los minerales QAPF:

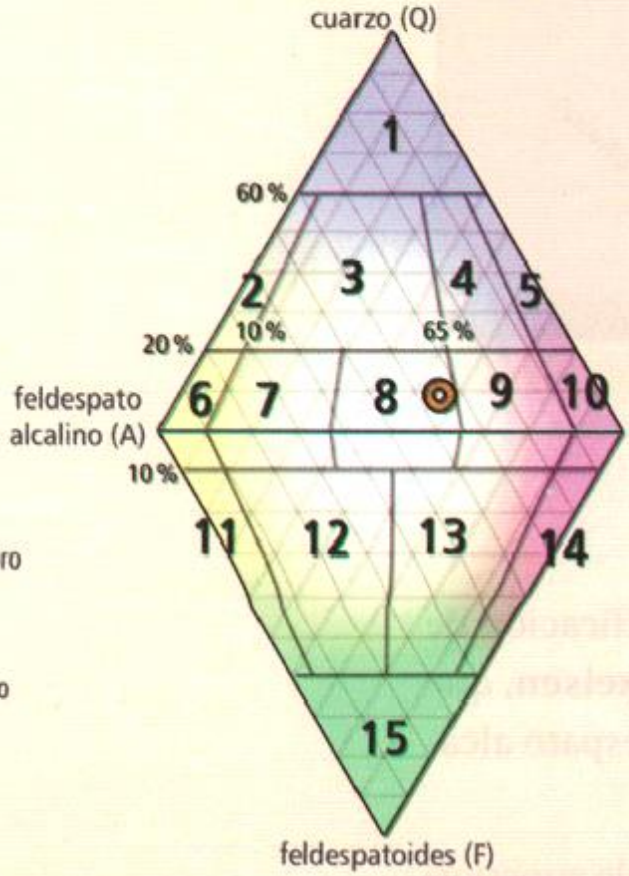
$$28 + 12 + 25 = 65$$
$$100 / 65 = 1{,}54$$

$$28 \cdot 1{,}54 = 43\,\%$$
$$12 \cdot 1{,}54 = 18\,\%$$
$$25 \cdot 1{,}54 = 39\,\%$$

2. **Representamos** estos valores en el diagrama utilizando guías como la de esta figura:



3. **Observamos** en qué cuadrante del diagrama cae este punto y comprobamos de qué roca se trata.



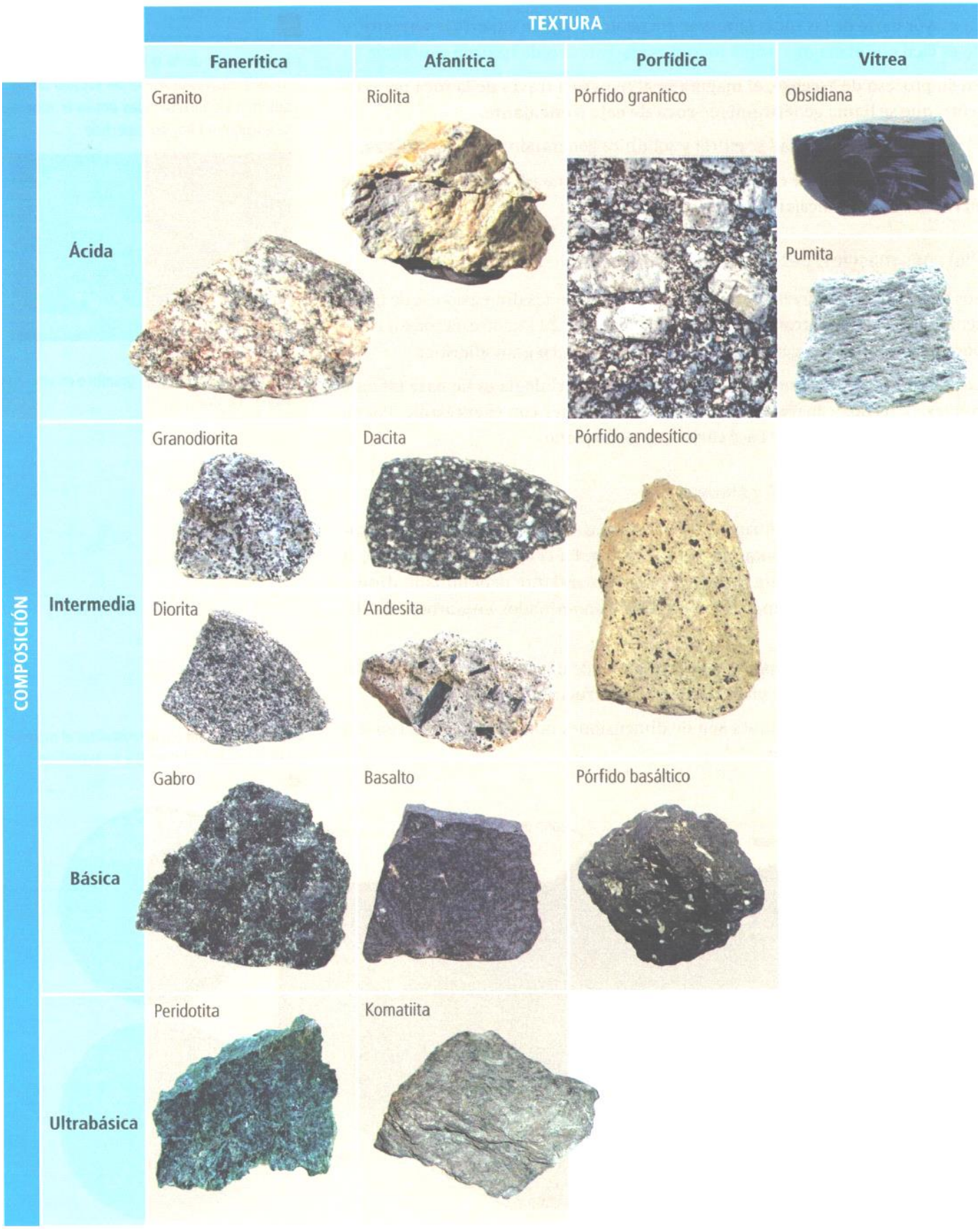
Rocas plutónicas

1: no se conoce
2: granito de feldespatos alcalinos (F.A.)
3: granito
4: granodiorita
5: tonalita
6: sienita de F.A.
7: sienita
8: monzonita
9: monzodiorita/monzogabro
10: diorita/gabro
11: sienita de feldespato
12: pagisienita de feldespato
13: essexita
14: theralita
15: foidolita

Rocas volcánicas

no se conoce: 1
riolita de F.A: 2
riolita: 3
dacita: 4
cuarzo-andesita: 5
traquita de F.A: 6
traquita: 7
latita: 8
latiandesita/basalto: 9
andesita/basalto: 10
fonolita: 11
fonolita tefrítica:12
tefrita fonolítica:13
tefrita/basanita:14
foidita:15

2.3 Las rocas ígneas más comunes



Criterios de identificación de las rocas plutónicas y volcánicas más comunes.

MINERALES DESTACABLES	OTRAS CARACTERÍSTICAS	NOMBRE DE LA ROCA
Cuarzo y feldespato alcalino, abundantes	Principalmente minerales de color claro, cuarzo transparente, blanco o grisáceo con feldespato blanco o rosáceo; puede presentar moscovita y minerales ferromagnesianos (biotita, hornblenda).	GRANITO
Hornblenda y plagioclasa	Proporciones equivalentes de minerales claros y oscuros; las plagioclasas pueden presentar algunas estriaciones visibles en sus caras de exfoliación.	DIORITA
Piroxeno y plagioclasa gris a oscura (rica en calcio)	Alrededor del 70% son minerales oscuros; en las plagioclasas pueden ser visibles las estriaciones; la roca puede presentar en el afloramiento tonos ocres de meteorización; ausencia de cuarzo.	GABRO
Olivino abundante con piroxeno y hornblenda subordinada	La roca está compuesta de olivino y piroxeno; cuarzo ausente. Poco frecuente y cuando se presenta con frecuencia alterada a serpentina. Si predomina el olivino se denomina dunita, si lo hace el piroxeno, piroxenita.	PERIDOTITA

COLOR GLOBAL	COMPOSICIÓN MINERAL (*)	NOMBRE DE LA ROCA
Claro	Roca masiva a bandeada; los cristales de cuarzo o feldespato pueden ser visibles. Los granos de cuarzo pueden ser relativamente grandes, flotando en una matriz de grano fino que puede presentar colores variados (gris claro a púrpura).	RIOLITA RIOLITA PORFÍDICA
Grisáceo	Con frecuencia están presentes plagioclasa y hornblenda. Granos de plagioclasa y hornblenda son visibles en una matriz de grano fino y frecuente color gris.	ANDESITA ANDESITA PORFÍDICA
Oscuro	Roca generalmente masiva, de color marrón oscuro a negro, puede presentar olivino. Se distinguen cristales grandes de olivino, augita o plagioclasa en una masa de grano fino gris oscura.	BASALTO BASALTO PORFÍDICO

(*) El conjunto de la roca es afanítica, pero algunos cristales aislados de pueden reconocer a simple vista.

COLOR GLOBAL	OTRAS CARACTERÍSTICAS	NOMBRE DE LA ROCA
Color claro	Textura vesícular. Estructura celular de paredes finas con abundantes vesículas de pequeño tamaño, a menudo de morfología tubular, muy ligera (puede flotar en el agua).	PUMITA
	Textura piroclástica. Constituida por ceniza muy fina, ligera pero sin vesículas, puede presentar laminación interna.	TOBA VOLCÁNICA
Color claro a oscuro	Textura piroclástica. Fragmentos angulosos de roca volcánica se presentan incluidos en una masa de ceniza color claro, puede presentar fragmentos de vidrio.	BRECHA VOLCÁNICA
Color oscuro	Textura vesícular. Abundantes vesículas de gran tamaño y paredes gruesas. Frecuentemente puede tener composición basática o andesítica.	ESCORÍA
	Textura vítrea. Color negro a rojizo, fractura concoide. Translúcida en borde finos.	OBSIDIANA

Criterios de identificación de rocas volcánicas con textura particular.

Fig. 6.26. Criterios de identificación de rocas volcánicas con textura particular.

3. ACTIVIDAD ÍGNEA INTRUSIVA

La mayor parte de las rocas ígneas se encuentran bajo la superficie terrestre, y no es fácil que el magma, sobre todo si es viscoso, acceda hasta la superficie.

En su proceso de ascenso, el magma se abre paso a través de la roca preexistente, que se llama genéricamente **roca de caja** o **encajante.**

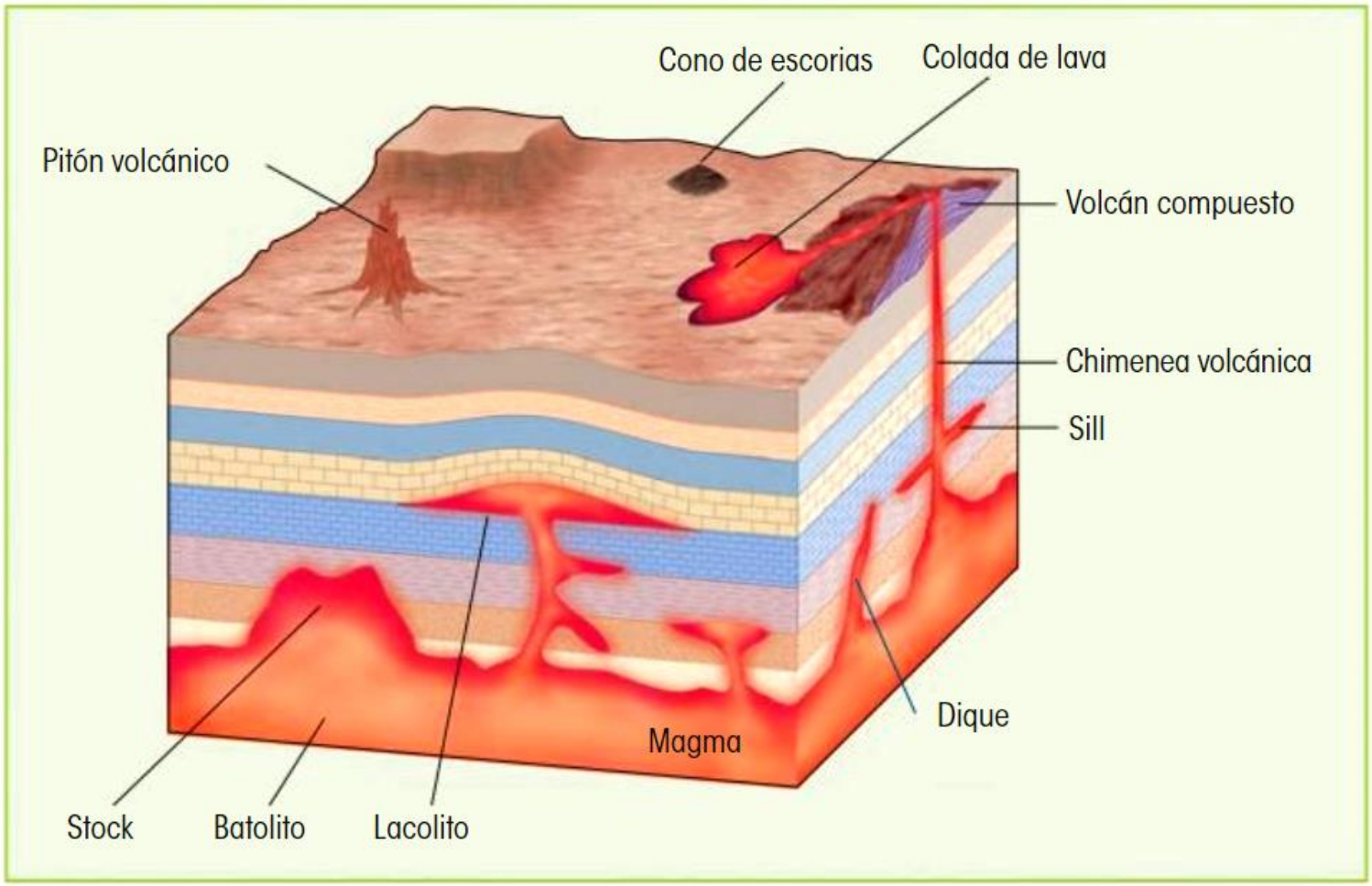
El magma en profundidad se enfría y solidifica generando **rocas intrusivas.**

Cualquier masa grande de roca intruída se denomina **plutón,** y en función de su relación con el encajante se distinguen:

Plutones masivos: batolitos, lacolitos y lopolitos

Los **batolitos** constituyen masas irregulares de grandes dimensiones, de hasta centenares de kilómetros cuadrados de superficie y 20 km de espesor. Su composición es muy homogénea, generalmente granítica o granodiorítica.

Los **lacolitos** son de menores dimensiones. Su morfología es de base plana y convexa a techo, y aparecen dispuestos concordantes con el encajante. Por su parte, los **lopolitos** son de base cóncava y techo plano.



Plutones tabulares: sills y diques

En ocasiones, el magma intruye a favor de zonas de debilidad de la roca encajante, como fracturas o juntas de estratificación. En el caso de las fracturas, la estructura resultante es un cuerpo tabular discordante denominado **dique.** Con frecuencia pueden aparecer en grupos denominados **enjambres de diques.**

Cuando el magma se dispone a lo largo y ancho de una junta de estratificación y, por tanto, concordante con el encajante, la estructura se denomina **sill.**

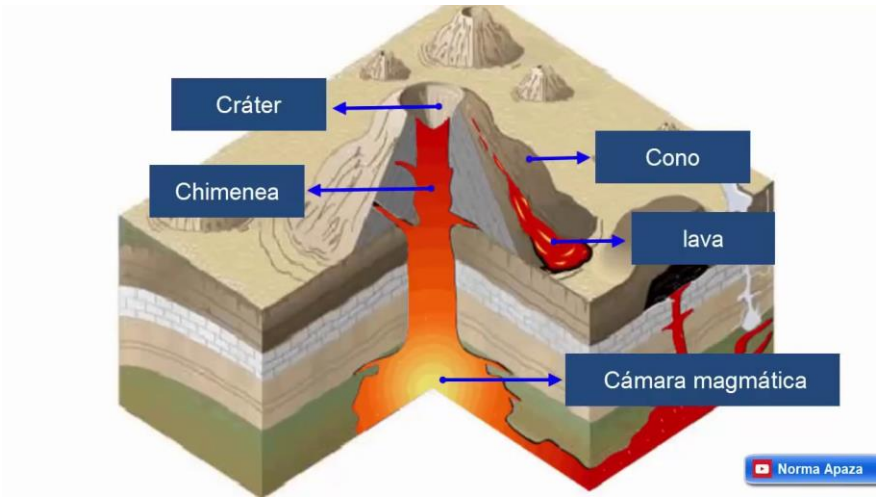
Tanto los sills como los diques son de dimensiones notablemente inferiores a las de los plutones masivos.

4. ACTIVIDAD ÍGNEA EXTRUSIVA

Los **volcanes** son, sin lugar a dudas, la expresión más llamativa de los procesos magmáticos superficiales. No solo construyen morfologías espectaculares, sino que los volcanes activos constituyen, junto con los terremotos, la evidencia de la energía interna que el planeta Tierra alberga y libera.

» Un volcán es una abertura en la superficie de la Tierra a través de la cual se emite lava, que es magma parcialmente desgasificado.

Como consecuencia de sucesivas erupciones, las lavas y otros materiales piroclásticos se almacenan alrededor de la abertura formando un cono volcánico.



4.1 Materiales que arroja un volcán

Se distinguen, según el estado físico en que se presentan:

Productos gaseosos

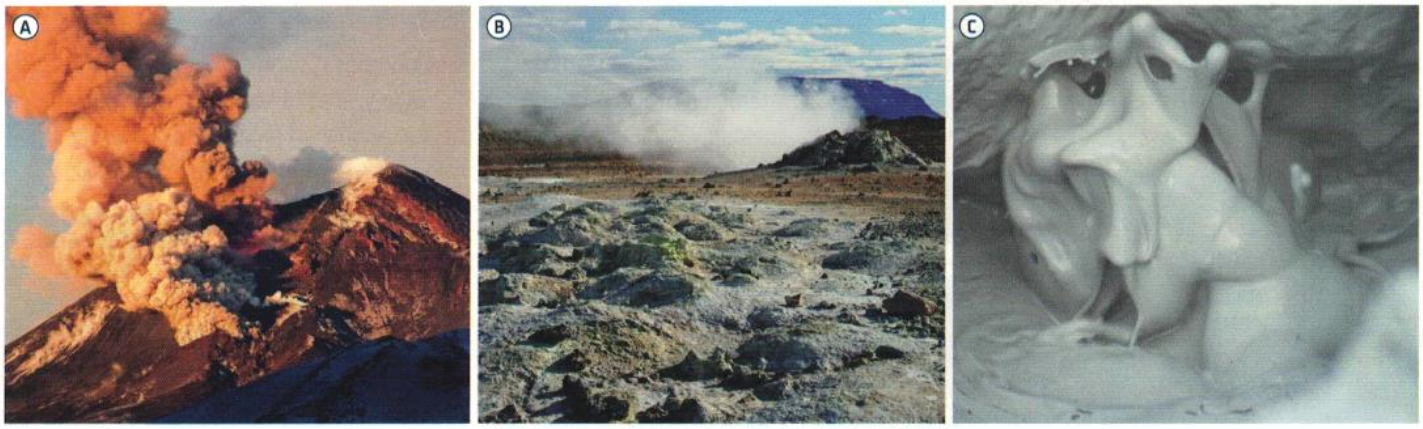
Los principales **gases** que expulsan son hidrógeno (H_2), vapor de agua, dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), dióxido de azufre (SO_2), ácido sulfhídrico (H_2S), trióxido de azufre (SO_3), ácido clorhídrico (HCl) y cloro (Cl).

A presiones elevadas, los gases están disueltos en el magma, pero al disminuir aquella se separan y son el primer material que alcanza la superficie.

En su brusca salida, contribuyen a aumentar el espacio que, posteriormente, recorrerá el magma.

Algunos volcanes emiten una masa de gas y ceniza a altas temperaturas llamada **nube ardiente.** En momentos de baja actividad, se pueden registrar en su entorno emisiones de gases ricos en SO_2 (**solfataras**) o de vapor de agua (**géiseres** y **lodos hirvientes**), lo que muestra el elevado calor interno debido a la proximidad del magma a la superficie.

Ⓐ El Etna emitiendo gas durante una erupción. Ⓑ Solfataras (Islandia). Ⓒ Lodos hirvientes (Islandia).



Formas de emisión de gases en los volcanes.

Productos líquidos: lavas

Se trata de los materiales fundidos que, al ser expulsados, se extienden alrededor del foco emisor formando coladas.

TIPOS DE LAVAS

Lavas ácidas

Contienen un elevado porcentaje de sílice y su temperatura es menor de 900 °C.

Son viscosas, lo cual dificulta el escape de los gases. A consecuencia de ello, las erupciones son explosivas y al enfriarse la lava se forman numerosas vacuolas.

Se mueven lentamente y solidifican cerca del cráter.

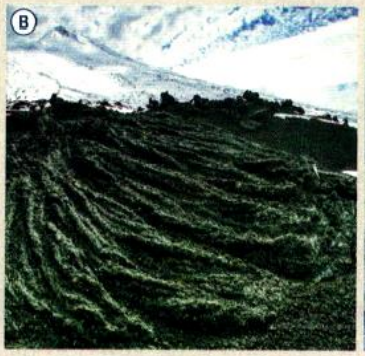
Las acumulaciones de lava ácida se denominan **malpaís** o **lavas aa** (A), de superficie rota e irregular.

Lavas básicas

Contienen menos sílice y están a mayor temperatura (1 000-1 200 °C).

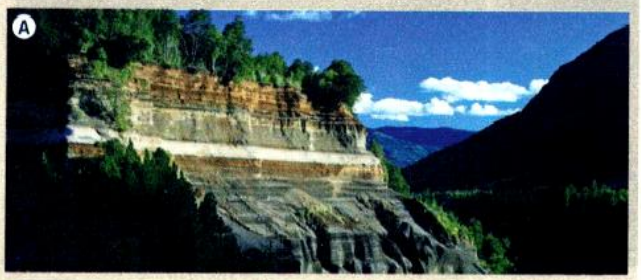
Son muy fluidas y, por tanto, sus coladas recorren rápidamente distancias mayores y ocupan superficies más extensas tras erupciones poco violentas. Al enfriarse forman superficies muy lisas, llamadas **pahoehoe**, que pueden arrugarse formando **lavas cordadas** (B).

Al enfriarse la lava se pueden formar, perpendicularmente al flujo de la colada, unas espectaculares morfologías llamadas **prismas de disyunción columnar** (C), cuya sección es pentagonal o hexagonal.



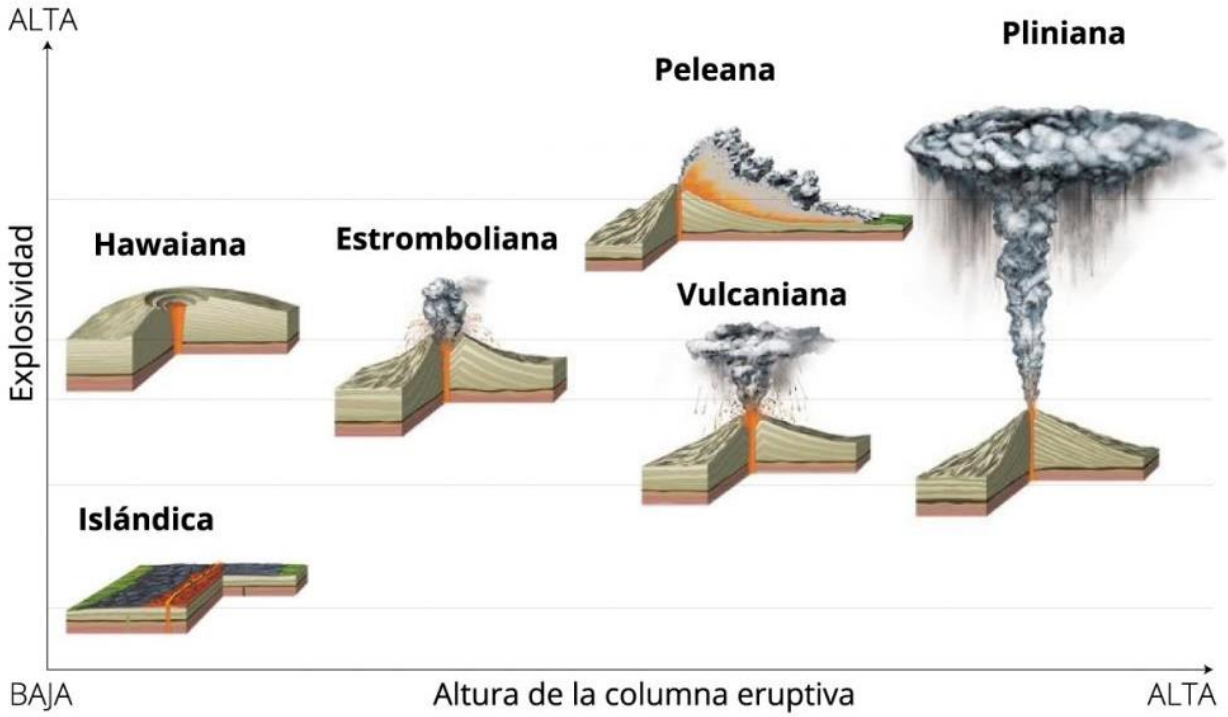
Productos sólidos: piroclastos o tefras

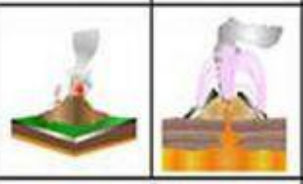
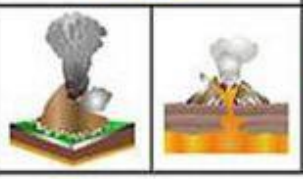
Bajo el término piroclasto se incluye todo fragmento sólido, de lava o de roca de las paredes del cráter, que el volcán expulsa al exterior gracias a la presión liberada durante una erupción. Se clasifican según su tamaño:

Cenizas	Lapilli	Bombas y bloques
Son fragmentos vítreos muy finos, expulsados generalmente en erupciones de lavas ácidas. Su diámetro es inferior a 2 mm, pueden cubrir áreas muy extensas y formar grandes acumulaciones una vez depositadas sobre la superficie. Algunas acumulaciones de cenizas en superficie (A) o en depósitos de fondos de lago, han permitido reconstruir la historia eruptiva de sus volcanes de origen.	Son fragmentos rocosos cuyo diámetro oscila entre 2 y 64 mm (B). Suelen formar, al depositarse, capas de escasa extensión lateral. En ocasiones se sueldan y dan lugar a una roca llamada **toba volcánica**.	Engloba todos los materiales sólidos superiores a los 64 mm de diámetro. Algunos pueden alcanzar los 6 m de longitud y las doscientas toneladas de peso. Las **bombas** (C) son emitidas aún en estado fundido y se solidifican en el aire, razón por la que adquieren un aspecto fusiforme. Los **bloques** se expulsan ya en estado sólido.
		

4.2 Tipos de erupciones volcánicas

El estilo eruptivo de un volcán tiene que ver con el tipo de lava que emite.



Volcanes	Tipos de Erupciones	Tipos de Productos	Imágenes	Ejemplos
Hawaiano	*Erupciones suaves con surtidores de lava que a veces surgen desde fisuras. Cono muy aplanado.*	*Lavas muy fluidas (básicas). Emiten muy pocos gases y cenizas por la gran fluidez de la lava.*		*Manua Loa, Hawai. Timanfaya, Lanzarote (1730).*
Estromboliano	*Erupciones poco violentas. La lava fluida desciende por el cono que crece con cada colada. Cono simétrico.*	*Lavas fluidas. Erupciones ricas en gases y pobres en cenizas.*		*Estromboli, Italia. Paracutin, México Teneguía, La Palma (1971)*
Vulcaniano	*Explosiones fuertes que pulverizan la lava en cenizas y otros piroclastos. Cono asimétrico.*	*Lavas viscosas (ácidas). Erupciones ricas en piroclastos (cenizas, lapilli y bombas).*		*Vulcano, Italia.*
Vesubiano	*Explosiones violentas debido a los gases que pueden precipitar en cenizas y otros piroclastos. Cono más o menos simétrico.*	*Alternancia de coladas de lava y piroclastos.*		*Vesubio (Nápoles, 79 d.C) Teide (Tenerife) Fujisan (Japón)*
Pliniano	*Erupciones muy violentas y ricas en cenizas y piroclastos. La columna eruptiva parece una coliflor gigante. Cono muy asimétrico.*	*Lavas viscosas (ácidas).*		*Tambora, Indonesia (1815) Pinatubo, Filipinas (1991)*
Peleano	*Erupciones muy violentas que forman calderas por hundimiento del cono o de grandes agujas cuando se levanta el tapón que cierra el cráter.*	*Lavas muy viscosas Erupciones ricas en gases, vapor de agua, cenizas y pumita incandescente.*		*Krakatoa, Indonesia Mont Pelée, Martinica STª Helena, EEUU (1980)*