

ROCAS

Una **roca** es un agregado de uno o más minerales sólidos, con propiedades físicas y químicas definidas, que se agrupan de forma natural. Forman la mayor parte de la Tierra y su importancia, en el área geocientífica, radica en que contienen el registro del ambiente geológico del tiempo en el que se formaron. La **Petrología** es la rama fundamental de la Geología que estudia las rocas, su origen, el modo de ocurrencia, la composición, la clasificación y sus relaciones con los procesos geológicos de la historia de la tierra.

Las rocas se clasifican según su modo de formación u origen en tres grupos: **Ígneas, Sedimentarias y Metamórficas**; y cada grupo contiene a su vez gran variedad de tipos de roca que difieren entre sí por su composición y textura.

El ciclo de las rocas

Las rocas, consideradas a lo largo de espacios temporales muy prolongados, están en constante formación, cambio y reformación, cumpliendo un ciclo: el **ciclo de las rocas**, éste nos ayuda a entender el origen de estas mostrándonos las relaciones de los procesos internos y externos de la tierra y la forma en que cada uno de los tres grupos básicos de rocas se relaciona entre sí.

El magma, por ejemplo, que se forma a una gran profundidad por debajo de la superficie de la Tierra, se enfría y se solidifica (*cristalización*), ya sea debajo de la superficie terrestre o en la superficie, originando las rocas ígneas. Cuando las rocas ígneas afloran en la superficie experimentarán un *proceso sedimentario*, dando lugar a una roca sedimentaria; si esta roca sedimentaria, además, es enterrada a profundidad y es sometida a *procesos metamórficos*, la roca reaccionará ante el ambiente cambiante y se convertirá en una metamórfica. Finalmente, cuando ésta última es expuesta a cambios de presión adicionales o a temperaturas aún mayores se fundirá, creando un magma que nuevamente acabará cristalizando en rocas ígneas. Cabe decir que algo común a todos estos cambios es que requieren de grandes cantidades de tiempo para realizarse.

Lo expuesto anteriormente es un ciclo básico, pero no es el único posible. Las rocas ígneas son ejemplo de ello ya que en vez de ser expuestas en la superficie terrestre pueden permanecer enterradas profundamente, siendo sometidas a grandes fuerzas de compresión y a temperaturas elevadas transformándose directamente en rocas metamórficas. Las rocas metamórficas y sedimentarias, así como los sedimentos, no siempre permanecen enterrados ya que las capas superiores pueden ser eliminadas, dejándolas expuestas, cuando esto ocurre, los materiales se intemperizan o erosionan y se convierten en nueva materia prima para rocas sedimentarias. Así, sucesivamente, las rocas interactúan entre sí pasando de un tipo a otro según los factores que las afecten.

Una clasificación genética que refiere al origen externo o interno de las rocas las divide en **Rocas Exógenas**, que son aquellas que fueron formadas en la superficie de la tierra, y las **Rocas Endógenas**, que son las que se formaron en el interior de la tierra (o al menos en parte). Según esta clasificación las rocas exógenas incluirían a las rocas sedimentarias y las residuales (poco importantes), y en las endógenas incluirían a las ígneas y metamórficas.

Rocas ígneas

Las rocas ígneas (del latín *ignis*, fuego) también nombradas magmáticas, son todas aquellas que se han formado por solidificación de un material rocoso, caliente y móvil denominado *magma*; este

proceso, llamado cristalización, resulta del enfriamiento de los minerales y del entrelazamiento de sus partículas.

Cuando la solidificación del magma se produce en el seno de la litósfera, la roca resultante se denomina **plutónica o intrusiva**; si el enfriamiento se produce, al menos en parte, en la superficie o a escasa profundidad, la roca resultante se denomina **volcánica o extrusiva**.

Rocas ígneas intrusivas o plutónicas

Son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre. Cuando un magma se enfría bajo la superficie lo hace más lentamente, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista, generalmente abarcan grandes extensiones de terreno y llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante procesos externos de erosión.

Rocas ígneas extrusivas, efusivas o volcánicas

Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas.

ROCAS ÍGNEAS		
MINERALES ESENCIALES	ROCAS PLUTÓNICAS	ROCAS VOLCÁNICAS
Cuarzo, Feld K>Plag Na, biotita , hornblenda	<i>Granito</i> 	<i>Riolita</i> 
Cuarzo, PlagNa >=Feld K, biotita, hornblenda	<i>Granodiorita</i>	<i>Cuarzolatita</i>
Feld K > Plag Na, biotita, augita, hornblenda	<i>Sienita</i> 	<i>Traquita</i> 
Plag Na>= Feld K, biotita, hornblenda, augita	<i>Monzonita</i>	<i>Latita</i>
Feld K >= Feldespatoides, Plag Na, máficos	<i>Sienita feldespatóidica</i> 	<i>Fonolita</i> 

<p>Plag Ca, augita, hiperstena, olivino, hornblenda</p>	<p>Gabro</p> 	<p>Basalto</p> 
<p>Plag Ca, olivino, piroxeno, hornblenda, magnetita, ilmenita, etc.</p>	<p>Peridotitas (dunita)</p> 	
<p>Plag Ca, olivino, piroxeno, hornblenda</p>	<p>HIPOABISAL Pegmatita (diabasa)</p> 	
<p>Material expulsado por chimeneas volcánicas, transportados por aire y depositados en la superficie del suelo, en lagos o en las aguas de mar y posteriormente consolidados.</p>	<p>Tamaño del grano >32 mm</p>	<p>PIROCLÁSTICAS</p> <p>Aglomerado</p> 
<p>Plag Na >= Feld K, biotita, hornblenda, augita</p>	<p>Monzonita</p>	<p>Latita</p>
<p>Feld K >= Feldespatoides, Plag Na, máficos</p>	<p>Sienita feldespatóidica</p> 	<p>Fonolita</p> 
<p>Cuarzo, Plag Na, biotita, hornblenda</p>	<p>Tonalita</p>	<p>Dacita</p>
<p>Plag Na, hornblenda, biotita</p>	<p>Diorita</p> 	<p>Andesita</p> 

	>4 <32	<p><i>Brecha</i></p> 
	>1/4 <4	<p><i>Tobas de lapilli</i></p>
	<1/4	<p><i>Tobas (cenizas)</i></p> 

Fotografías de rocas tomadas de:
Colección SGM

Rocas sedimentarias

Las rocas sedimentarias (del latín *sedimentum*, asentamiento) se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación.

Las rocas sedimentarias generalmente se clasifican, según el modo en que se producen, en **detríticas** o **clásticas**, y **químicas** o **no clásticas**; dentro de ésta última, se encuentra una subcategoría conocida como **bioquímicas**.

Rocas sedimentarias Detríticas o Clásticas

Son acumulaciones mecánicas de partículas o sedimentos de rocas preexistentes denominadas “detritus” o “clastos” formados por los materiales producto de la intemperie y la erosión en la superficie; éstos son transportados y finalmente depositados, por lo que presentan una textura denominada clástica. Estas rocas se dividen en una gran variedad de tipos, los cuales se caracterizan por el tamaño de sus partículas constitutivas:

ROCAS SEDIMENTARIAS DETRÍTICAS			
SEDIMENTO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	ROCA
Grava	>2mm	Partículas redondeadas	<p><i>Conglomerado</i></p> 

		Partículas angulosas	<p>Brecha</p>  <p>Villa Madero, Mich.</p>
Arena	1/16 a 2mm	Principalmente arena de cuarzo	<p>Arenisca de cuarzo</p> 
		Cuarzo con >25% de feldespato	Arkosa
		>25% de fragmentos de roca	Grawaca
Lodo	<1/16mm	Principalmente limo	Limolita
		Limo y arcilla	Limonlita
		Principalmente arcilla	<p>Lutita y Arcillita</p> 

Rocas sedimentarias químicas

Son las que se originan a partir de los materiales depositados por medios químicos, donde los cristales son mantenidos juntos por uniones químicas o entrelazados unos dentro de otros. Los materiales, ya disueltos, son transportados y concentrados formando minerales que se acumulan en agregados y posteriormente son litificados como en las rocas detríticas, para formar una roca. Casi todas estas rocas se originan por precipitación química en extensiones de agua superficial, ya sea por procesos químicos inorgánicos o por la actividad química de los organismos. A las rocas formadas por la actividad de los organismos se les conoce como *rocas sedimentarias bioquímicas*.

ROCAS SEDIMENTARIAS QUÍMICAS		
TEXTURA	COMPOSICIÓN MINERAL	NOMBRE DE LA ROCA

Varía	Calcita	<p><i>Caliza</i></p> 
Varía	Dolomía	<p><i>Dolomía</i></p>
Cristalina	Yeso	<p><i>Yeso</i></p> 
Cristalina	Halita	<p><i>Sal de roca</i></p> 

ROCAS SEDIMENTARIAS BIOQUÍMICAS

Clástica	Conchas de carbonato de calcio	<p><i>Caliza (creta, coquina)</i></p> 
Generalmente cristalina	Conchas microscópicas alteradas de bióxido de silicio	<p><i>Pedernal</i></p>
Generalmente Cristalina	Principalmente carbono de restos alterados de plantas	<p><i>Carbón mineral</i></p> 

Rocas metamórficas

Las *rocas metamórficas* (del griego *meta*, cambio, y *morphe*, forma, “cambio de forma”) resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la *temperatura*, la *presión* y/o la *actividad química de los fluidos agentes del metamorfismo*. Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica. La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado *proceso metamórfico*. Por la naturaleza de su origen puede haber una gradación completa entre las rocas metamórficas y las ígneas o sedimentarias de las que se formaron. El estudio de estas rocas provee información muy valiosa acerca de procesos geológicos que ocurrieron dentro de la Tierra y sobre su variación a través del tiempo.

Para clasificar una roca metamórfica se debe conocer el tipo de metamorfismo que intervino, el cual puede ser variable ya que depende de los criterios que se tomen como base para diferenciarlo: puede clasificarse desde el punto de vista de la extensión, el ajuste y la causa, valor geológico, aumento o disminución de temperatura, etc., pero es muy usual definir tres principales tipos de metamorfismo según el agente metamórfico predominante: **Regional, de Contacto y Dinámico**.

CLASIFICACIÓN DE ROCAS METAMÓRFICAS COMUNES				
TEXTURA	ROCA METAMÓRFICA	TIPO DE MET.	GRADO MET.	ROCA ORIGINAL
FOLIADA	Argilita	Regional	Bajo	Piedras arcillosas
	Pizarra 	Regional	Bajo	Limonita, arcilla, ceniza volcánica, otras.
	Filita	Regional	Bajo a medio	Limonita
	Esquisto 	Regional	Bajo a alto	Limonita, carbonatos, rocas ígneas máficas.
	Gneis 	Regional o Dinámico	Alto	Limonita, areniscas, ígneas félsicas.

	Anfibolita	Regional	Medio a alto	Ígneas máficas
	Granulita	Regional	Alto	Ígneas félsicas y arcosas
	Charnokita	Regional	Alto	Ígnea félsica
	Eclogita 	Regional	Alto	Ígnea máfica
	Migmatita	Regional con magmatismo	Alto	Ígneas félsicas mezcladas con sedimentarias.
NO FOLIADA	Mármol 	Contacto o Regional	Bajo a alto	Caliza o Dolomía
	Cuarcita 	Contacto o Regional	Medio a alto	Arenisca de cuarzo
	Roca Verde		Bajo a alto	
	Corneana (hornfels) 	Contacto	Bajo a medio	Limonita, ígneas, tobas
	Skarn 	Contacto	Alto	Caliza o Dolomía
	Antracita		Alto	Carbón mineral
CATACLÁSTICA	Milonita 	Dinámico		Casi cualquier clase de roca
	Cataclasita	Dinámico		Casi cualquier clase de roca