

AMBIENTES PETROGENÉTICOS Y CICLO DE LAS ROCAS

Las rocas son el material más común y abundante de la Tierra. Pueden estar constituidas por uno o más minerales.

La naturaleza y el aspecto de una roca están fuertemente influidos por los minerales que la componen. Además, la textura de una roca, es decir, el tamaño, la forma o la disposición de los minerales que la constituyen, también tiene un efecto significativo en su aspecto. La composición mineral y la textura de una roca son el reflejo de los procesos geológicos que la crearon.

Los ambientes que dan lugar a las rocas se denominan Ambientes Petrogenéticos.

1.- AMBIENTES PETROGENÉTICOS.

Ambientes Magmáticos o Ígneos. Vienen determinados por la existencia de un material fundido, denominado magma, en el interior de la corteza de la Tierra y el manto superior. Los minerales y rocas que forman, se originan por la solidificación del magma a medida que se va enfriando. Cuando el magma permanece en el interior profundo de la corteza, se enfría lentamente durante miles de años. Esta pérdida gradual de calor permite el desarrollo de cristales relativamente grandes antes de que toda la masa se solidifique por completo. Las rocas ígneas de grano grueso que se forman muy por debajo de la superficie se denominan *plutónicas*. Los núcleos de muchas montañas están constituidos por roca ígnea que se formó de esta manera. Sólo la elevación y la erosión posteriores dejan expuestas estas rocas en la superficie

A veces el magma se abre paso hacia la superficie de la Tierra, como durante una erupción volcánica. Dado que el enfriamiento se produce con rapidez en un ambiente de superficie, la roca fundida se solidifica muy deprisa y no hay tiempo suficiente para que crezcan grandes cristales, dándose en su lugar la formación de muchos cristales pequeños. Las rocas ígneas que se forman en la superficie terrestre se denominan volcánicas y suelen ser de grano fino.

Ambientes sedimentarios. La actuación de los agentes geológicos externos tiene como consecuencia la aparición de gran cantidad de sedimentos (materia prima de las rocas sedimentarias), ya sea por procesos que fragmentan físicamente la roca en piezas más pequeñas sin modificar su composición u otros procesos de meteorización que modifican químicamente los minerales en otros nuevos y en sustancias fácilmente solubles en agua. También intervienen los seres vivos, como organismos capaces de precipitar las sales en sus

estructuras, que pueden acumularse tras su muerte. Tras sufrir transporte, los productos de la meteorización llegan a lugares de sedimentación donde éstos forman capas relativamente planas. Normalmente los sedimentos se convierten en roca por *compactación* o *cementación*, en un proceso denominado diagénesis.

Los sedimentos que se originan y son transportados como partículas sólidas se denominan *sedimentos detríticos* y las rocas que éstos forman son las llamadas *rocas sedimentarias detríticas*.

Las *rocas sedimentarias químicas* se forman cuando el material disuelto en el agua precipita.

Ambientes metamórficos. Vienen determinados por el cambio de condiciones de presión, temperatura o composición en la que tuvo lugar la formación de la roca madre. Este cambio de condiciones favorece la recristalización de minerales, o la neoformación, en un proceso denominado Metamorfismo. Así, a partir de una roca original, que puede ser ígnea, sedimentaria o incluso metamórfica, obtenemos otra roca metamórfica. En casos extremos se puede producir fusión o *Anatexia* de las rocas formándose un magma.

Los procesos que crean las rocas metamórficas a menudo progresan de una manera incremental, desde cambios ligeros (metamorfismo de grado bajo) hasta cambios sustanciales (metamorfismo de grado alto).

La mayor parte del metamorfismo sucede en uno de estos tres ambientes:

1. Cuando un cuerpo magmático intruye en la roca, tiene lugar el *metamorfismo térmico* o *de contacto*. En este caso, el cambio está controlado por un aumento de la temperatura dentro de la roca huésped que rodea una intrusión ígnea.
2. El *metamorfismo hidrotermal* implica alteraciones químicas que se producen cuando el agua caliente rica en iones circula a través de las fracturas de la roca.
3. Durante la formación de las montañas, grandes cantidades de rocas enterradas a una gran profundidad están sujetas a las presiones dirigidas y a las temperaturas elevadas. En todos los continentes afloran áreas extensas de rocas metamórficas.

2.- EL CICLO DE LAS ROCAS: UNO DE LOS SUBSISTEMAS DE LA TIERRA

El **ciclo de las rocas** nos permite entender el origen de las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, y a ver que cada tipo está vinculado a los otros por los procesos que actúan sobre y dentro del planeta.

Ciclo básico.

El **magma** es la roca fundida que se forma a una gran profundidad por debajo de la superficie de la Tierra. Con el tiempo el magma se enfría y se solidifica. Este proceso denominado *crystalización* puede ocurrir debajo de la superficie terrestre o después de una erupción volcánica en la superficie. En cualquiera de las dos situaciones las rocas resultantes se denominan *rocas ígneas*.

Si las rocas ígneas afloran en la superficie experimentarán *meteorización*, en la cual la acción de la atmósfera desintegra y descompone lentamente las rocas. Los materiales resultantes pueden ser transportados. Por fin, estas partículas y sustancias disueltas denominadas *sedimentos*, son depositadas. Aunque la mayoría de los sedimentos acaba llegando al océano, hay otras zonas de acumulación como llanuras de inundación de los ríos, los desiertos, los pantanos y las dunas.

El sedimento suele litificarse dando lugar a una *roca sedimentaria* cuando es compactado por el peso de las capas suprayacentes o cuando es cementado conforme el agua subterránea de infiltración llena los poros con materia mineral.

Si la roca sedimentaria resultante se entierra profundamente dentro de la tierra e interviene en la dinámica de formación de montaña, o si es intruida por una masa de magma, estará sometida a grandes presiones o a un calor intenso o a ambas cosas. La roca sedimentaria reaccionará y se convertirá en una *roca metamórfica*. Cuando la roca metamórfica es sometida a cambios de presión adicionales o a temperatura aún mayores se fundirá creando un magma, que acabará cristalizando en rocas ígneas.

Los procesos impulsados por el calor desde el interior de la Tierra son responsables de la creación de las rocas ígneas y metamórficas. La meteorización y la erosión, procesos externos alimentados por una combinación de energía procedente del Sol y la gravedad, producen el sedimento a partir del cual se forman las rocas sedimentarias.

Caminos alternativos.

El ciclo de las rocas no es rígido. Las rocas ígneas pueden transformarse en metamórficas si permanecen enterradas profundamente, siendo sometidas a fuertes fuerzas de compresión y a temperaturas elevadas asociadas con la formación de montañas.

Las rocas metamórficas y sedimentarias pueden aflorar en superficie. Cuando esto ocurre, los materiales son meteorizados y convertidos en nueva materia prima para las rocas sedimentarias.

Las rocas pueden parecer masas invariables, pero el ciclo de las rocas demuestra que no es así. Los cambios, sin embargo, requieren grandes cantidades de tiempo.