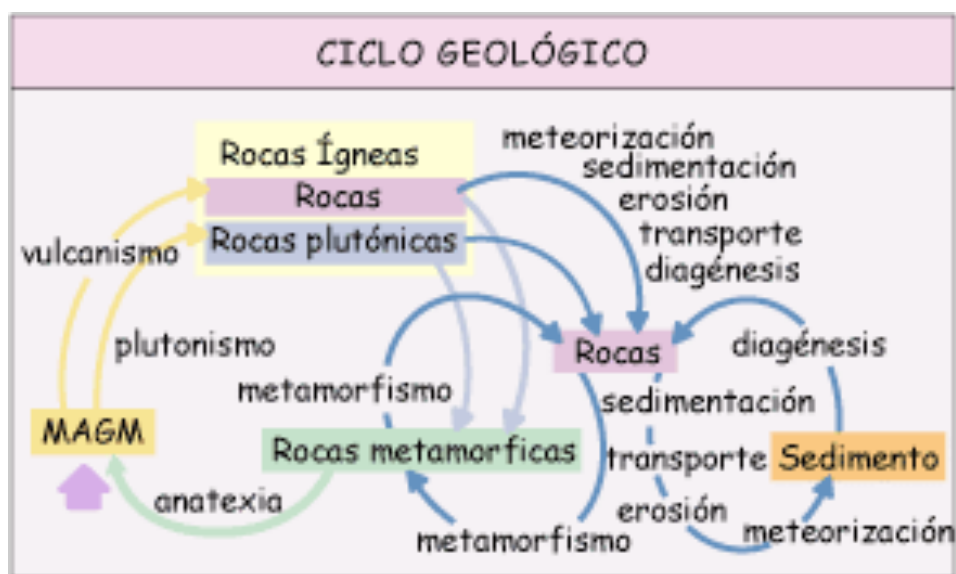


# El Ciclo Geológico

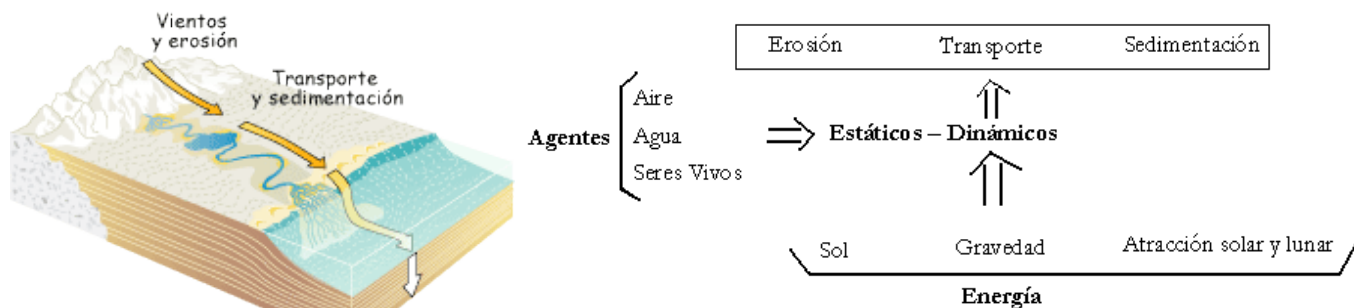
El planeta Tierra es un sistema de intercambio de energía entre sus diferentes componentes: atmósfera, hidrosfera, biosfera y litosfera. Este intercambio de energía, da lugar a variados **procesos dinámicos** que se manifiestan en la mayoría de los casos, como ciclos dentro del planeta. Uno de estos ciclos es el denominado **Ciclo de las Rocas** o Ciclo Litológico. El Ciclo Litológico ha sido definido, como una de las formas más sencillas de explicar y comprender los procesos que dan lugar a los tres grandes grupos o familias de rocas: ígneas, metamórficas y sedimentarias.

Los **procesos** geológicos que dan origen a la formación de las rocas son: la meteorización, la erosión y el transporte, la sedimentación, el metamorfismo, el magmatismo (volcanismo y plutonismo), entre otros.

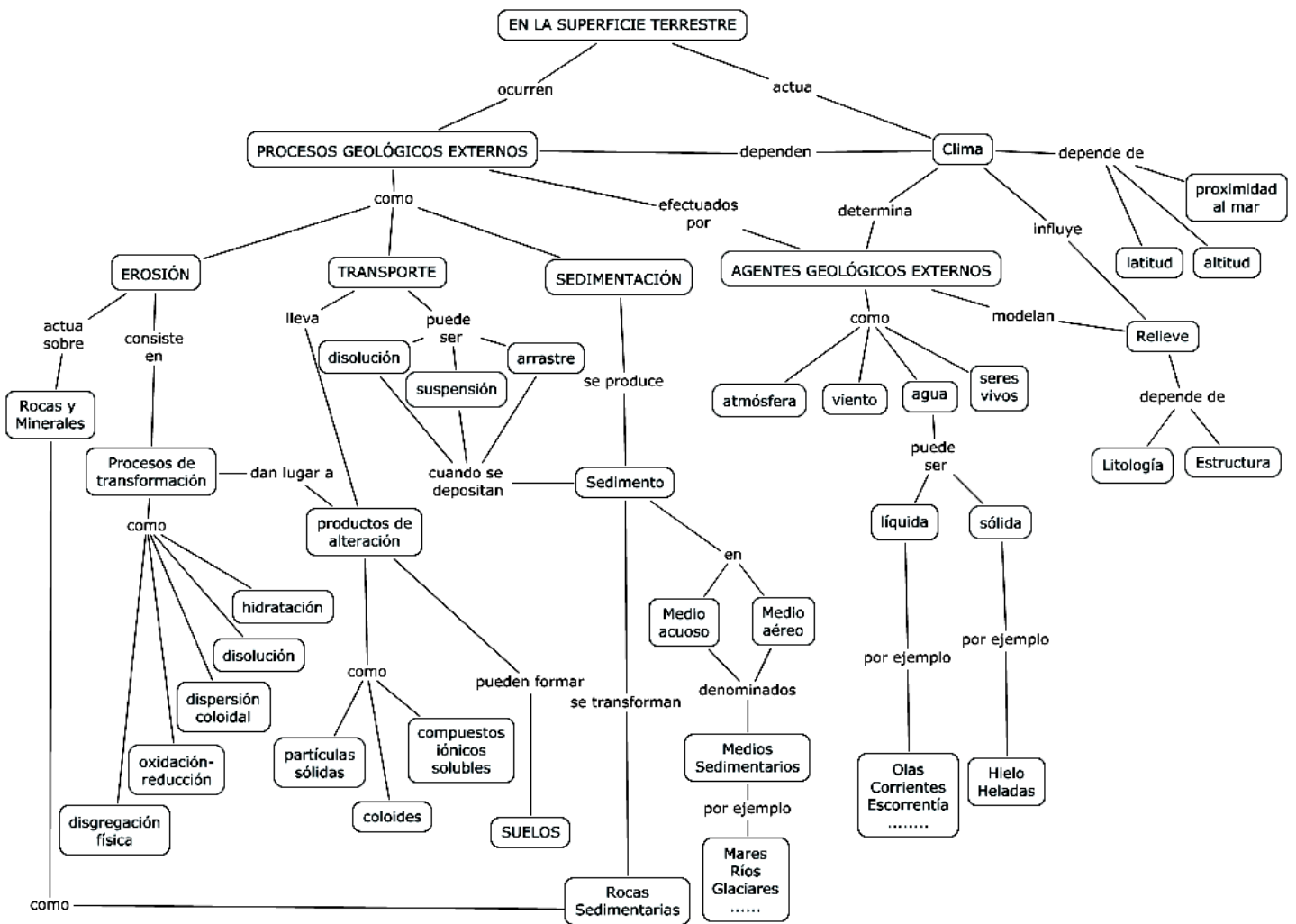


La **meteorización** se define como el proceso de alteración, degradación, desintegración, descomposición o desgaste (físico o químico), de los materiales que se encuentran a la intemperie, dando origen a partículas muy pequeñas (materiales sueltos) que se conocen con el nombre de sedimentos. Los **sedimentos**, por efecto de la gravedad y sumado a la acción que ejercen los medios de transporte: el agua en todas sus formas: aguas de escorrentía, ríos, olas, hielo, además del viento, son arrastrados o desplazados hasta los lugares más bajos del terreno, donde se depositan.

Este proceso de desgaste, transporte y depósito de materiales, es lo que se conoce como **erosión**. Los sedimentos se desintegran mucho más durante la fase de transporte, lo que hace que se creen fragmentos más pequeños cada vez.



Esos pequeños fragmentos se van acumulando (depositando) formando capas o **estratos horizontales**, este proceso se conoce con el nombre de sedimentación.



La **sedimentación** ocurre progresivamente durante largos períodos, los materiales más cercanos al fondo, reciben la presión ejercida por las capas superiores, de esta forma todo el sedimento se compacta. Por otra parte, dentro de las rocas existen minerales que actúan como cementos naturales (calcita, sílice, óxido de hierro, entre otros) los cuales por efecto del agua dentro de los espacios vacíos, cementan o aglutinan fuertemente el sedimento y dan origen a un tipo de roca, este proceso de compactación y cementación de sedimentos es lo que se conoce como **litificación**.

La litificación da origen a las **rocas sedimentarias**, las cuales también se forman a partir de los productos de la meteorización, y otras formas de acumulación, como las registradas en los procesos de **precipitación** de elementos químicos.

Algunas especies químicas como el cloruro de sodio, yeso, entre otros, que se encuentran disueltas en los ríos y océanos, no siempre permanecen como una solución, sino que, pueden precipitar debido a procesos inorgánicos, como la evaporación, además de la formación de reacciones químicas. Igualmente, debido a los procesos orgánicos como la interacción de los productos de los organismos acuáticos con rocas o minerales.

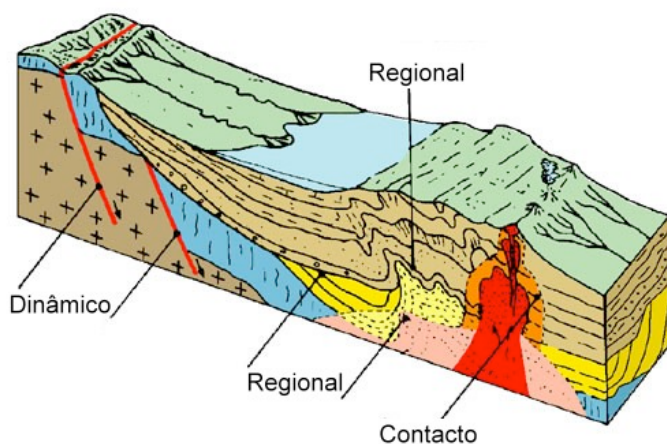
Las rocas Sedimentarias se forman por la acumulación de sedimentos, algunos de ellos pueden estar consolidados mientras que otros no. La formación de este tipo de rocas se produce por la acumulación de fragmentos transportados de otras rocas (rocas detríticas, como la arenisca), por **precipitación** de sustancias disueltas (rocas de precipitación química, como la caliza), o por la acción de organismos o acumulación de sus restos (rocas organógenas, como el carbón). Las rocas sedimentarias permiten **interpretar la historia de la tierra**, los estratos que las originan, registran la naturaleza del ambiente en el cual se depositó el material.

A pesar que el proceso de formación de estas rocas tienen lugar en ambientes muy próximos a la superficie, en algunos de los casos, ciertos grupos de rocas, no logran salir del interior de la corteza y quedan atrapadas allí durante miles o millones de años, siendo sometidas a nuevas condiciones de presión y temperatura, y sufriendo procesos de **metamorfismo**, por los que se convierten en otro tipo de rocas.

Pero estas rocas sedimentarias no siempre permanecen enterradas, la dinámica de la tectónica terrestre, ocasionará que algunas de estas rocas se eleven y plieguen, dando origen a grandes **sistemas montañosos**, los cuales, al quedar expuestos a los agentes atmosféricos generarán sedimentos, a partir de los cuales una vez más, podrán formarse rocas sedimentarias.

Los factores que intervienen en este proceso son los siguientes: el calor o la temperatura, la presión (esfuerzo) y fluidos químicamente activos. Estos cambios pueden dar lugar a la formación de nuevos minerales o la reorientación de los minerales de la roca original.

Las **rocas Metamórficas** resultan de la transformación de otras rocas, que experimentan un cambio físico o químico en su forma, a causa de las variaciones de presión, temperatura y de los fluidos. Los cambios se presentan a grandes profundidades de la corteza terrestre, por lo cual no pueden ser observados en la superficie de la tierra. Para explicar los procesos que permiten la formación de este tipo de rocas, se analizan sus características. Dentro del grupo de las rocas metamórficas foliadas se encuentran, las pizarras, los esquistos y los gneis, entre otros. Por otra parte, dentro de las rocas no foliadas se encuentran el mármol, la cuarcita, entre otras.



*Tipos de metamorfismo*

En el interior de la corteza, las rocas metamórficas por efecto de grandes temperaturas y la presión, pueden llegar a fundirse (fusionarse) dando origen a un material viscoso conocido como **Magma**, el cual dará origen a las **rocas ígneas o magmáticas**. Los geólogos emplean el término

magma para el material de roca fundida que está debajo de la superficie (interior de la corteza o manto superior); y lava para el material que llega a ella, producto de la actividad volcánica.

El magma o roca fundida, contiene algunos cristales y gases disueltos en su composición, en ciertas ocasiones queda atrapado, **en el interior** de la corteza perdiendo movilidad. Conforme el magma sigue perdiendo calor en el interior de la corteza terrestre, los elementos presentes en él, tales como: el silicio, oxígeno, aluminio, potasio, calcio, sodio, hierro y magnesio, entre otros, se cristalizan. La velocidad de enfriamiento del magma, en este caso, es un factor fundamental que determina el desarrollo de las redes cristalinas de dichos minerales, a partir de los cuales se generarán las llamadas **rocas magmáticas plutónicas**, como el granito.

Por otra parte, la lava, los gases y el material piroclástico (cenizas), suele ser arrojado hacia la superficie. Durante este proceso, el material se enfría y se solidifica dando origen a un tipo de roca muy particular conocida con el nombre de **rocas magmáticas volcánicas**, como el basalto.

En líneas generales, el ciclo litológico demuestra que la materia fluye a través de las diferentes capas de la geosfera. Por medio de estas interacciones hay transformaciones del material terrestre y esto se manifiesta mediante la formación de los tres diferentes grupos de rocas. Por el mismo hecho de ser un ciclo, puede iniciarse en cualquiera de las fases que en él suceden.

Los diversos procesos geológicos externos ocurridos en la intemperie (meteorización, erosión) descomponen o desintegran las rocas pre-existentes (ígneas, metamórficas o sedimentarias) generan las materias primas a partir de las cuales podrán iniciarse una vez más los procesos que darán origen a otro tipo de roca.



Además de esta secuencia también pueden generarse algunas líneas intermedias: una roca ígnea, puede dar origen a una roca metamórfica, sin haber sido una roca sedimentaria. Por otra parte, una roca metamórfica puede cambiar una vez más y dar origen a otra roca metamórfica. Y una roca metamórfica puede dar origen a otra roca sedimentaria. Dentro las características más resaltantes de cada uno de estos tipos de rocas, se encuentran: las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.