

Tema 3. EL RELIEVE TERRESTRE CAMBIA CADA DÍA: LA GEODINÁMICA EXTERNA

1. PROCESOS GEOLÓGICOS EXTERNOS
 - 1.1 METEORIZACIÓN
 - 1.2 EROSIÓN
 - 1.3 TRANSPORTE
 - 1.4 SEDIMENTACIÓN
2. AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS
 - 2.1 REGIONES ÁRIDAS
 - 2.2 REGIONES TEMPLADAS Y TROPICALES
 - 2.3 REGIONES FRÍAS



La atmósfera, el viento, las aguas superficiales, los glaciares y el mar constituyen los **agentes geológicos externos**, que modelan el relieve terrestre desde el exterior, quitando materiales de las zonas elevadas y depositándolos en las zonas bajas, es decir, eliminando el relieve. Estos agentes actúan a través de varios **procesos geológicos externos**, que son la meteorización, la erosión, el transporte y la sedimentación.



1. PROCESOS GEOLÓGICOS EXTERNOS

1.1. METEORIZACIÓN

Es la alteración de las rocas de la superficie terrestre debido a la acción de la atmósfera. Hay dos tipos de meteorización: física o química.

A) Si las rocas se alteran sin cambiar su composición química es una **meteorización física** o **mecánica**. Hay varios tipos:

Termoclastia: en los desiertos o regiones áridas el intervalo de temperatura entre el día y la noche es muy grande y puede alcanzar hasta 50 °C. Las rocas se dilatan de día y se contraen de noche, se van agrietando y terminan por romperse.



Gelivación o **gelifracción:** en las regiones templadas y frías, el agua de la lluvia o nieve penetra en las grietas de las rocas y, si la temperatura desciende a 0 °C, el agua se hiela y se dilata; la acción repetida de este proceso llega a romper la roca.

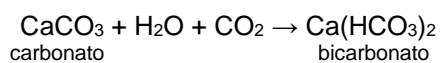
B) Si las rocas se alteran cambiando su composición química es una **meteorización química**. Hay varios tipos:

Oxidación: muchos minerales que llevan hierro reaccionan con el oxígeno del aire o del agua y cambian su composición química, volviéndose más disgregables.

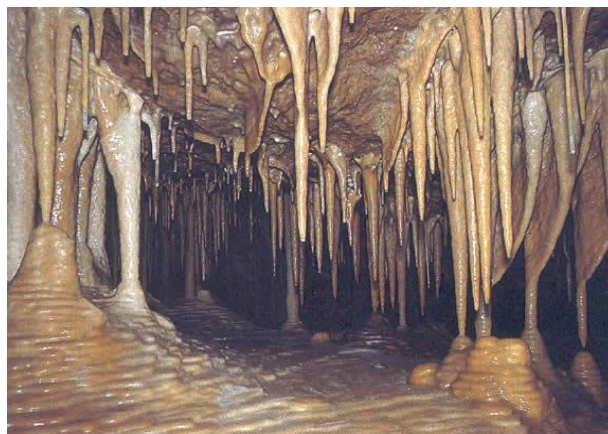
Hidratación: es la absorción de agua por algunos minerales, transformándose en otros. Ej. el feldespato se hidrata pasando a caolinita, que es más blando. El granito, una roca que lleva feldespato, se altera de esta manera.

Disolución: algunos minerales, como la sal y el yeso, se disuelven en agua.

Cuando la disolución ocurre en la caliza se llama **carbonatación**. La caliza es una roca formada sobre todo por el mineral calcita (carbonato de calcio, CaCO_3) que es insoluble en agua, pero si el agua lleva dióxido de carbono, el carbonato sí se disuelve (se transforma entonces en bicarbonato de calcio, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, que es soluble). Los terrenos calizos suelen tener muchas grietas, y por ellas circula el agua subterránea (procedente de la lluvia) que va disolviendo la roca y originando cuevas.



La reacción anterior es reversible y, en algunas circunstancias, el bicarbonato que está disuelto en el agua puede transformarse en carbonato que, al ser insoluble, precipita y forma un depósito de caliza. Así se forman las estalactitas y estalagmitas dentro de las cuevas.



1.2. EROSIÓN

Es la pérdida de material de un lugar.

Los agentes erosivos son el viento, las aguas superficiales y los glaciares. La erosión se produce sobre todo cuando los materiales son poco consistentes y no hay vegetación que lo proteja.



1.3. TRANSPORTE

Es el desplazamiento de los materiales de un lugar a otro, a favor de la gravedad.

Los diferentes agentes geológicos externos no tienen la misma capacidad para transportar materiales. El viento sólo puede transportar partículas muy pequeñas (polvo o arena). Las aguas superficiales ya son capaces de transportar también materiales mayores, y lo hacen de tres maneras: disueltos en agua (iones), en suspensión o arrastrados por el fondo. Cuando los materiales son arrastrados por el fondo suelen ir rodando y, si el recorrido es largo, adquieren forma redondeada (cantos rodados). Los glaciares pueden arrastrar fragmentos de todos los tamaños, incluso enormes, pero no ruedan porque el hielo es sólido, y el roce con el hielo y las rocas del fondo agudiza sus extremos adquiriendo formas puntiagudas.



1.4. SEDIMENTACIÓN

Es el depósito de los materiales que han sido transportados por los agentes geológicos externos.

La sedimentación se puede producir de dos maneras: 1ª. Los iones que son transportados disueltos en agua se depositan cuando el agua se va evaporando y la disolución se satura (precipitación química). 2ª. Los materiales transportados en estado sólido (en suspensión o arrastrados por el fondo) se depositan por gravedad cuando el agente transportador (viento, agua, hielo) disminuye su velocidad y pierde energía.

La acumulación de los materiales depositados forma un **sedimento**, que se suele acumular en las zonas bajas de la superficie terrestre (**cuencas sedimentarias**), como los lagos, la desembocadura de los ríos y el mar.



2. AGENTES GEOLÓGICOS EXTERNOS

A continuación, se estudian los diferentes agentes geológicos externos (atmósfera, viento, aguas superficiales y glaciares) según su importancia en las distintas regiones climáticas de la Tierra (regiones áridas, templadas, tropicales y frías).

2.1. REGIONES ÁRIDAS

Las regiones áridas o desiertos se caracterizan por la falta de agua. Los agentes que están presentes son los siguientes:

Atmósfera: este agente actúa a través de la termoclastia, que es el tipo de meteorización más importante. Lógicamente, no se dan las meteorizaciones que requieren agua.

Viento: es el principal agente geológico ya que los demás (aguas superficiales, glaciares) requieren agua. El viento levanta del suelo polvo y arena, los puede transportar a grandes distancias y, cuando disminuye, los deposita formando a veces dunas. Cuando el viento lleva arena y la estrella contra las rocas, las va erosionando y puede originar agujeros en las partes más blandas (erosión alveolar).



Aguas superficiales: no existen aguas superficiales permanentes, pero en las raras ocasiones en que llueve, las corrientes temporales son muy erosivas porque el terreno es poco consistente y no hay vegetación que lo proteja.

2.2. REGIONES TEMPLADAS Y TROPICALES

Las regiones templadas son las que presentan un periodo frío (invierno) y otro cálido (verano), mientras que las tropicales tienen una temperatura alta y constante todo el año. En ambas son frecuentes las lluvias.

Atmósfera: son frecuentes los tipos de meteorización química que requieren agua (oxidación, hidratación y disolución). En las regiones templadas también actúa la gelivación, ya que las temperaturas nocturnas descienden con frecuencia a 0 °C, pero no hay termoclastia porque la diferencia térmica entre el día y la noche no es suficiente para ello. En las regiones tropicales nunca hace frío, por lo que no hay termoclastia ni gelivación.

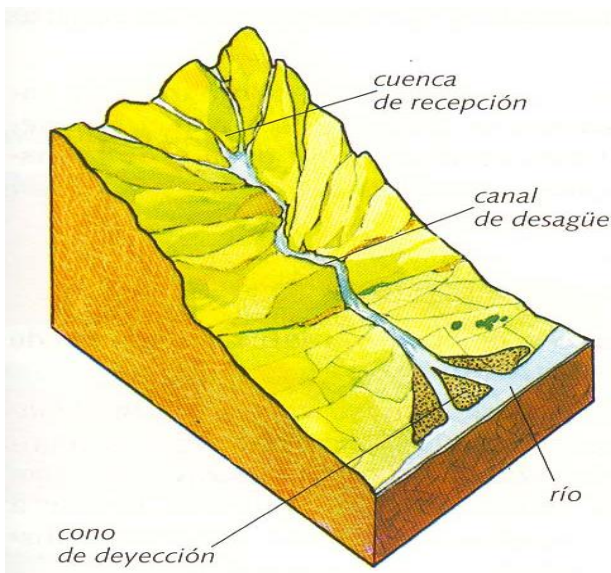


Aguas superficiales o de escorrentía: son las que discurren por la superficie terrestre, y son los principales agentes modeladores del relieve en estas regiones. Las aguas superficiales se clasifican en tres tipos: aguas salvajes, torrentes y ríos.

A) **Aguas salvajes o de arroyada:** son corrientes de agua temporales que circulan sin cauce fijo. Se forman cuando llueve y desaparecen al dejar de llover. Son muy erosivas cuando circulan sobre terrenos poco consistentes y sin vegetación, y allí pueden formar cárcavas, que son barrancos pequeños, numerosos y de fuerte pendiente. Si en estos terrenos sueltos hay esparcidas rocas más duras, las aguas salvajes arrastran sobre todo los materiales más sueltos y pueden formar unas estructuras llamadas chimeneas de hadas.



B) **Torrentes o aguas torrenciales:** son corrientes de agua temporales que circulan por un cauce fijo. Están secos casi siempre, a veces durante años, y sólo llevan agua cuando llueve mucho, pudiendo llevar entonces un gran caudal de modo repentino. A lo largo de su cauce se distinguen tres partes. 1ª. La parte superior tiene forma de embudo y recibe gran parte del agua (cuenca de recepción). 2ª. La parte media es un cauce único por donde circula todo el agua (canal de desagüe). 3ª. La parte inferior aparece cuando la pendiente se atenúa, disminuye la velocidad y se depositan los materiales transportados, formando un sedimento con forma de cono o abanico (cono de deyección).



C) **Ríos:** son corrientes de agua permanentes que circulan por un cauce fijo.

El tramo superior de un río se localiza en zonas montañosas de elevada pendiente, por lo que la corriente es rápida y predomina la erosión. Cuando la pendiente es menor, la velocidad disminuye y también la erosión, y en este tramo medio predomina el transporte. En el tramo inferior la pendiente es casi horizontal, la velocidad es lenta y predomina la sedimentación.



2.3. REGIONES FRÍAS

Las regiones frías se caracterizan porque el agua está sobre todo en estado sólido (hielo). Se localizan a gran altitud (montañas) o a gran latitud (zonas polares). Cuanta menor es la latitud, mayor es la altitud necesaria para que aparezca una región fría.



Atmósfera: en estas regiones, la meteorización más frecuente es la gelivación.

Glaciares: son los principales agentes geológicos en estas regiones.

En las montañas se forman glaciares de montaña, que son corrientes de hielo que presentan tres partes. 1ª. Circo: está situado entre las cumbres, donde nieva más y, debido al frío, la nieve se transforma en hielo. 2ª. Lengua: es la corriente de hielo que, por gravedad, se mueve lentamente hacia abajo, erosionando el valle y transportando materiales. Estos materiales pueden ser de todos los tamaños, desde polvo y arena hasta bloques enormes. 3ª. Frente: es la zona a menor altitud donde, debido al aumento de temperatura, el hielo se derrite y los materiales transportados se depositan. Los sedimentos glaciares se llaman morrenas.

En las zonas continentales polares, como la Antártida y Groenlandia, el hielo cubre enormes superficies de millones de km². Este hielo se desplaza desde las partes más elevadas, situadas en el centro de estas zonas, hasta las más bajas situadas en la costa.