

## TEMA 9

# PROCESOS EXTERNOS Y MODELADO DEL RELIEVE

### La energía solar. La dinámica atmosférica

La energía que recibe cada planeta procedente del Sol depende de la distancia a la que se encuentre de él.

La atmósfera es la capa gaseosa que rodea a la tierra. Está formada por Nitrógeno, Oxígeno, otros gases y partículas en suspensión, recibe las radiaciones solares y filtra parte de ellas. Impide que lleguen radiaciones dañinas para los seres vivos como los rayos gamma, rayos X o rayos ultravioleta.

Los rayos gamma, rayos X son absorbidos por la ionosfera. Los rayos ultravioleta son absorbidos por la capa de ozono.

Parte de la radiación que llega a la atmósfera es reflejada por las nubes y otra parte es reflejada por la superficie terrestre. Otra parte es absorbida por las nubes y la atmósfera. El resto lo absorbe la tierra y las aguas de los océanos y mares.

La energía solar procede de las reacciones de fusión nuclear que se producen en el interior del Sol.

El sol calienta el aire por lo que disminuye su densidad y se *eleva*. El aire que **sube** es **reemplazado** por masas de aire frío. Este movimiento de masas de aire dan lugar a los **vientos**. A medida que nos desplazamos desde el Ecuador hacia los Polos, la cantidad de energía recibida irá disminuyendo. Por eso las zonas ecuatoriales son más calidas que las zonas polares

Las masas de aire se mueven horizontal y verticalmente, desde los polos al Ecuador y es lo que se conoce como **corrientes de convección**.

Las consecuencias de los movimientos de traslación y rotación son:

- La diferente duración del día y la noche a lo largo del año: En el hemisferio norte los días son más largos en verano.
- La distinta inclinación con la que inciden los rayos solares: En el H.N. Los rayos inciden más verticalmente en verano y primavera. Cuando es Verano en el H.N. Es invierno en el H. S.

### La humedad atmosférica

Las **nubes** se deben a una acumulación de cantidades inmensas de pequeñas gotitas de agua. Aparecen cuando el aire se satura de humedad y el vapor de agua comienza a condensarse; es lo que se conoce como **punto de rocío**.

Las **precipitaciones** se producen cuando grandes masas de aire se elevan a gran altura y sufren un descenso uniforme de temperatura, por debajo del punto de rocío, o porque en algún lugar de la atmósfera confluyen corrientes de aire muy húmedo que ocasionan una sobre saturación del aire atmosférico.

## Interpretación de los mapas del tiempo

Las **isóbaras** son líneas que unen puntos de la superficie terrestre que tienen la misma presión atmosférica.

Los **anticiclones** son zonas de altas presiones en las que predomina el buen tiempo.

Las **borrascas** son zonas de bajas presiones asociadas a tiempo inestable en las que predomina la lluvia o la nieve.

Un frente es una zona de separación entre dos masas de aire con distintas densidades.

Los **frentes fríos** se representan con triángulos azules.

Los **frentes cálidos** se representan con semicírculos rojos. Se mueven de oeste a este.

## Alteración de las rocas por el aire y el agua:

Los agentes externos (atmósfera, viento, lluvia, hielo, etc) alteran y modifica el relieve. Los procesos que sufrirán son la meteorización, erosión, transporte y sedimentación.

La **meteorización** es la alteración de las rocas superficiales por parte de agentes atmosféricos, como la humedad o el aire.

- **Meteorización física**: Consiste en la fragmentación o disgregación de las rocas por procesos físicos, sin que se modifique su composición química.
- **Meteorización química**: son los cambios producidos en la composición química de las rocas causadas por las reacciones químicas entre los componentes de las rocas y los componentes atmosféricos. Por ejemplo la oxidación o la hidrólisis.
- **Meteorización biológica**: Son los cambios causados principalmente por los seres vivos (plantas principalmente)

La **erosión** consiste en que los fragmentos de roca alterados por meteorización son removidos por los agentes geológicos. Puede producirse por:

- El viento cuando sopla con fuerza.
- Los ríos o las precipitaciones arrancan partículas.
- Las masas de hielo desgastan las montañas.
- Las olas al golpear las rocas

**Transporte**: Los diferentes agentes geológicos transportarán las partículas:

- El viento transporta las partículas más finas a gran velocidad.
- Los ríos transportan las partículas de las zonas más altas a las más llanas.
- Las masas de hielo transportan las partículas inmersas en ellas.
- Las olas y las corrientes transportaran las partículas a la plataforma continental

El proceso de **Sedimentación** se produce cuando disminuye la energía del medio decrece la capacidad de transportar los materiales por lo que se depositan. La cuenca de sedimentación es la zona donde se depositan los materiales, que pueden ser continentales, marinas o de transición.

## Rocas sedimentarias

Las rocas sedimentarias se forman por acumulación de sedimentos. El conjunto de procesos físicos, químicos o biológicos que transforman los sedimentos en rocas sedimentarias recibe el nombre de **litificación** o **diagénesis**.

Estos procesos pueden ser:

- **Compactación:** Los sedimentos que están más abajo son empujados y presionados por los que están encima. Se eliminan gases y agua.
- **Cementación:** En los huecos y poros que hay entre unos sedimentos y otros se introducen sustancias minerales.

Tipos de rocas sedimentarias:

- **Detríticas:** se forman por acumulación de fragmentos de rocas y minerales
  - **Conglomerados.**
  - **Areniscas.**
  - **Arcillas.**
- **Químicas:** Se forman por procesos químicos
  - **Evaporitas o salinas.**
  - **Carbonatadas: químicas o bioquímicas.**
- **Organógenas:** Formado por restos de seres vivos.
  - **Carbón:** se forman por acumulación y enterramiento de restos vegetales en condiciones anaeróbicas.
  - **Petróleo:** se forman por acumulación y enterramiento de restos animales. Se suele producir en el fondo del agua.
  - **Gas natural:** Es una mezcla de gases que suelen encontrarse en los yacimientos de petróleo

## El relieve terrestre

**Geomorfología:** Es la ciencia geológica que estudia el relieve terrestre: cómo se origina, en qué condiciones, qué agentes intervienen en su modelado y cuáles son las formas resultantes..

El **relieve terrestre** es el resultado de la interacción de los procesos geológicos internos y de los procesos geológicos externos. El cambio continuo de las diferentes formas que se presentan en la superficie terrestre es lo que se denomina modelado del relieve.

Los factores condicionantes del relieve son:

- **El clima:** Determina el tipo de agente geológico que va a actuar en una zona determinada de la superficie terrestre (hielo, agua, viento, etc.)
- **Estructura o disposición de los materiales:** Según la disposición de las rocas frente a los agentes geológicos externos, estos causarán unos efectos u otros sobre ellas y se originarán diferentes formas.
- **Tipo de roca:** La forma de disgregarse o separarse las partículas minerales que las constituyen es distintas de unas rocas a otras, por eso los relieves que se forman son muy distintos de unos a otros.

## La acción de los agentes geológicos externos

1. **Viento.** Es un activo agente modelador del relieve, sobre todo, cuando alcanza cierta velocidad.

Es un agente que produce erosión, transporte y sedimentación.

**Erosión:** se realiza por **deflación** (levantar las partículas y trasladarlas a otro lugar) o por **abrasión eólica** (las partículas levantadas por deflación chocan con las rocas desgastándolas)

**Transporte:** Las partículas se trasladan en suspensión cuando son pequeñas dando lugar a campos de **Loess**.

**Sedimentación:** Al perder velocidad el viento las partículas se depositan. Se forman:

- **Pavimento desértico:** se acumulan bloques de roca de forma caótica: reg o desierto rocoso.
- **Dunas:** acumulaciones de arena que el viento traslada, tiene formas diversas como las dunas semilunares o barjanes.

2. **Hielo.** En las montañas y las zonas polares las precipitaciones son en forma de nieve que se acumula y compacta convirtiéndose en hielo

Un **glaciar** es una masa de hielo que se desplaza por la superficie terrestre. Tipos:

- ↪ **Glaciares de casquete o polares:** grandes masas de hielo de disposición plana. (Groenlandia o la Antártida)
- ↪ **Glaciares de montaña:** acumulaciones de hielo en las zonas montañosas en las que el hielo fluye valle abajo.
  - *Circo polar:* zona más alta donde se acumula el hielo.
  - *Lengua glaciar:* zona por la que desciende el hielo.
  - *Zona terminal:* donde se funde el hielo y se depositan los materiales transportados

El hielo produce erosión, transporte y sedimentación.

**Erosión:** El hielo arranca las rocas al fluir.

**Transporte:** El hielo arrastra fragmentos de roca en su interior que provoca **estrías** y **superficies pulidas** sobre las rocas.

Las **rocas aborregadas** son superficies con resaltes suaves. Se observa un **perfil transversal en U** típico en los valles de los glaciares debido a que el hielo actúa como un cilindro.

**Sedimentación:** se forman **morrenas** que pueden ser laterales, de fondo o frontales.

3. **Aguas superficiales.** Las aguas superficiales son los flujos de agua que discurren por la superficie terrestre: *aguas salvajes, aguas de arroyada, ríos y torrentes.*

Las aguas superficiales influyen en la configuración del relieve. Las aguas salvajes circulan por la superficie sin cauce fijo. Las aguas de arroyada se producen cuando empiezan a agruparse en pequeños regueros.

Los torrentes se producen cuando las aguas de arroyada se agrupan en un cauce fijo. Como los torrentes discurren por las laderas de las montañas a gran velocidad son capaces de erosionar el

terreno arrancando fragmentos del cauce y transportándolos. Los ríos se producen al unirse varios torrentes.

La acción de las aguas del río son:

**Erosión fluvial:** El agua disuelve las rocas y arranca materiales del lecho y las paredes del cauce.

**Transporte fluvial:** los materiales arrancados son transportados por el agua, bien disueltos, en suspensión o arrastrados por el fondo.

**Sedimentación fluvial:** los materiales se depositan en el fondo de los ríos según el tamaño y colocados a favor de la corriente.

### El modelado de las aguas superficiales

#### ↳ Aguas salvajes, forma:

Cuando tenemos terrenos con mucha pendiente y poca vegetación se producirá una mayor erosión del terreno pudiendo formar **barrancos**.

Si la roca es poco resistente se forman los terrenos **acarcavados o bad-lands**.

Si las rocas son blandas pero están protegidas por otras más resistentes se forman las **chimeneas de las hadas**.

#### ↳ Torrentes, forma:

Los sedimentos se depositan en las zonas en las que disminuye la pendiente en forma de abanico por lo que se llama **abanico aluvial**.

#### ↳ Ríos, forma:

- En la **parte alta** de las montañas el agua va a gran velocidad profundizando el cauce y originando un **perfil transversal en forma de V**.

Como los materiales del fondo del río son diferentes pueden formarse oquedades que se denominan **marmitas de gigante o pilancones**.

Las **cascadas** se producen cuando en el río se producen cambios bruscos del relieve de manera que el agua cae en forma vertical.

- En la **parte media** del río se erosiona el fondo y los laterales por lo que el **perfil transversal adopta forma de artesa** formándose la *llanura de inundación*.

Los **meandros** se originan en terrenos llanos porque el agua busca la salida por las zonas de mayor pendiente

- En la **parte baja** del río se erosiona la llanura de inundación surgiendo superficies escalonadas a ambos lados del cauce denominadas **terrazas fluviales**.

Los **deltas** se forman por depósitos originados en la desembocadura de un río.

4. **Aguas subterráneas.** Actúan disolviendo las rocas calizas y las rocas evaporíticas, dando lugar al llamado **relieve kárstico**.

El  $\text{CO}_2$  de la atmósfera se disuelve en el agua de lluvia y se convierte en ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ). Este reacciona químicamente con el carbonato cálcico ( $\text{CO}_3\text{Ca}$ ), que forma las rocas calizas y genera su disolución.

El agua entra por dentro de la roca dando lugar a conductos verticales o **simas** y diferentes cavidades como **cuevas y galerías**.

En las cuevas se acumula el carbonato cálcico formando **estalagmitas** (crecen desde el suelo), **estalactitas** (crecen desde el techo) o **columnas** (unión de las anteriores)

Las **dolinas** se crean cuando el macizo está muy horadado. Son depresiones circulares que a veces se llenan de agua formando las lagunas.

Los relieves superficiales presentan acanaladuras, formando los **lenares o lapiaces**.

Los **acuíferos** son reservorios de agua en el subsuelo que se forman cuando el agua se infiltra en el terreno y rellena todos los huecos o poros existentes en los materiales rocosos.

5. **El mar:** El mar, las olas, las mareas y las corrientes actúan sobre todo el litoral terrestre produciendo erosión transporte y sedimentación.

- **Olas:** movimientos ondulatorios del agua debido al viento sobre la superficie del mar.
- **Mareas:** movimientos verticales del mar debidos a la atracción del Sol y la Luna.
- **Corrientes:** desplazamientos de grandes volúmenes de aguas debido a que existen masas con distintas densidades por su salinidad y temperatura.

La acción erosiva del mar se debe a las olas debido a su impacto y al arrastre de los materiales.

La acción de las olas sobre un litoral abrupto y con un desnivel rocoso pasaría por las fases de **acantilado** → **socavadura** → **voladizo** → **plataforma de abrasión**.

El transporte de materiales lo realizan las **corrientes marinas**. Las **olas seleccionan** los materiales aunque cerca de la costa parece que transporta los materiales.

La sedimentación se produce en muchos sitios aunque la más visible es en las playas. La mayor parte se depositan en la **parte sumergida**.

- **El modelado litoral: Formas erosivas**

Acantilados: saltos rocosos en el litoral con el océano más o menos vertical.

Promontorios o cabos: entrantes de tierra en el mar, están formados por rocas muy resistentes a la erosión. Las zonas próximas dónde las rocas no son tan resistentes lo que se han formado son bahías o ensenadas.

Arcos naturales: Cuando los materiales de un promontorio pueden ser erosionados y por la erosión se forma un hueco.

Islotes costeros: Cuando un promontorio queda aislado de tierra firme.

- **El modelado litoral: Formas de sedimentación**

Playas: Sedimentos de tamaño arenoso que ocupa amplias franjas costeras.

Tómbolos: Cuando un islote costero queda unido con el continente por un cordón arenoso.

Barras litorales: Depósitos de arena dispuestos paralelamente a la línea de costa. Las flechas son barras unidas al continente.

Albuferas: Lagunas costeras poco profundas comunicadas con el mar a través de una barra litoral.

Deltas: Cuando los sedimentos aportados al mar por los ríos se acumulan en la desembocadura.