

EL RELIEVE

Las rocas sufren unos procesos que las transforman y que se clasifican en externos o internos según la fuente de energía que los genere:

→ **PROCESOS INTERNOS**

Son el magmatismo y el metamorfismo y están originados por el calor interno de la Tierra.

→ **PROCESOS EXTERNOS**

Son la meteorización, la erosión, el transporte, la sedimentación y la diagénesis. Están causados directa o indirectamente por la energía solar.



Estructuras y tectónica de placas

El movimiento de las placas es el responsable de la existencia de esfuerzos en la litosfera.

En los bordes constructivos, la litosfera es sometida a esfuerzos de distensión.

En los bordes destructivos (zonas de subducción y de colisión continental) se generan fuerzas de compresión.

Esfuerzos de distensión (arriba) y de compresión (abajo) sobre la litosfera.

Magmatismo y tectónica de placas

→ **Recuerda**

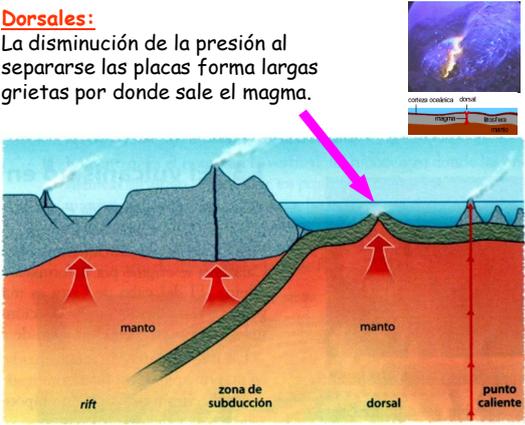
La temperatura del manto es muy superior a la del punto de fusión de las rocas. Las enormes presiones reinantes en esta capa impiden, sin embargo, que aquellas se fundan. Si las presiones disminuyeran, por ejemplo debido a la apertura de fracturas, se produciría la fusión de las rocas.

Magmatismo y tectónica de placas

Este dibujo muestra los lugares donde hay vulcanismo:

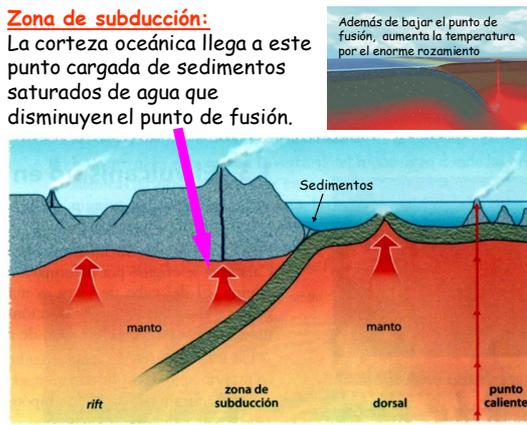
- Las dorsales
- Las zonas de subducción
- Los rift
- Los denominados "puntos calientes"

Dorsales:
 La disminución de la presión al separarse las placas forma largas grietas por donde sale el magma.

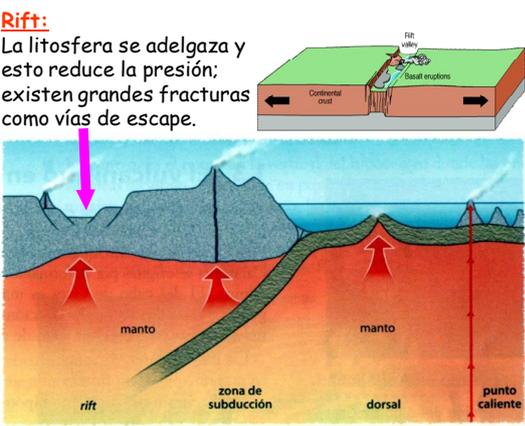


Zona de subducción:
 La corteza oceánica llega a este punto cargada de sedimentos saturados de agua que disminuyen el punto de fusión.

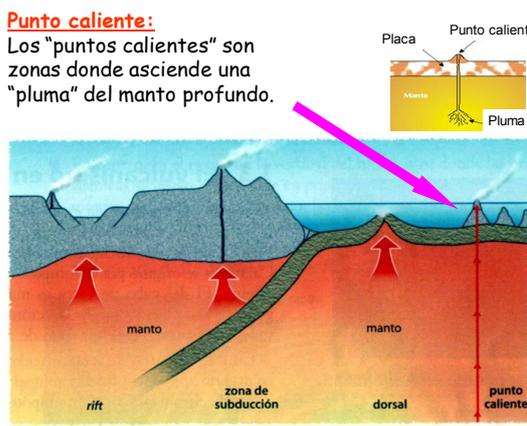
Además de bajar el punto de fusión, aumenta la temperatura por el enorme rozamiento



Rift:
 La litosfera se adelgaza y esto reduce la presión; existen grandes fracturas como vías de escape.



Punto caliente:
 Los "puntos calientes" son zonas donde asciende una "pluma" del manto profundo.



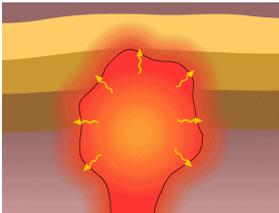
Metamorfismo y tectónica de placas

En los límites de placa, especialmente en las zonas de subducción, en los que existen fuertes presiones, las rocas sufren cambios en el tipo y disposición de sus minerales, es decir, metamorfismo.

El metamorfismo es un proceso **isoquímico** (es decir, que la composición química global de la roca permanece básicamente invariable) en el que se produce una **reorganización de la composición y disposición de los minerales** (generalmente se disponen en capas) que conforman una roca por la acción de elevadas presiones y/o temperaturas.

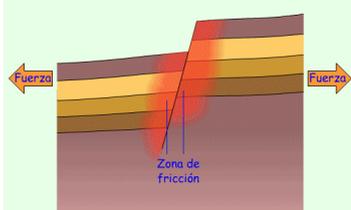
Metamorfismo y tectónica de placas

Metamorfismo de contacto o térmico, se produce cuando las temperaturas aumentan debido a la cercanía, o incluso al contacto, con una bolsa de magma. El metamorfismo es mayor en las zonas de máxima temperatura, y disminuye a medida que se aleja el foco calorífico.



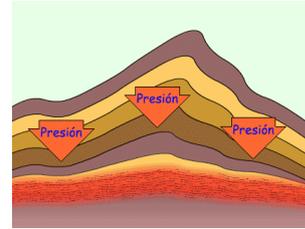
Metamorfismo y tectónica de placas

Metamorfismo dinámico. El factor dominante es la presión, provocada por el movimiento entre bloques o placas. Las rocas que se generan en este proceso se llaman cataclastitas, y se caracterizan por la presencia de cantos englobados por una matriz, generados por trituración.



Metamorfismo y tectónica de placas

Metamorfismo regional o termodinámico: afecta a grandes masas rocosas e implica una actuación combinada de altas presiones y temperaturas. Se relaciona con los procesos de formación de montañas (orogénesis).

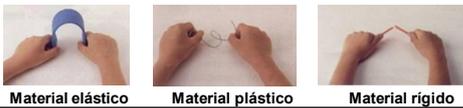


La deformación de las rocas

La dinámica de las placas somete a las rocas a esfuerzos que pueden ser de compresión, distensión y cizalladura. Ante ellos, las rocas sufren plegamientos, roturas o dislocaciones. Cuando esto ocurre, se dice que la roca se ha deformado.

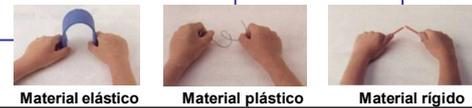


Por otro lado, ya sabes que los distintos materiales se comportan de manera diferente ante los esfuerzos...



La deformación de las rocas

- Se deforman en respuesta a un esfuerzo, pero recuperan su forma inicial cuando aquel cesa.
- Responden deformándose, pero no recuperan la forma inicial al cesar el esfuerzo. Un buen ejemplo es la plastilina.
- Pueden deformarse un poco, pero se rompen cuando la fuerza supera un límite.



La deformación de las rocas

Las condiciones de presión y temperatura o el tiempo durante el que actúa el esfuerzo pueden alterar el comportamiento de los materiales.

Así, por ejemplo, el vidrio, que en condiciones normales es rígido, puede ser manipulado y adoptar cualquier forma cuando se calienta al rojo (sin llegar a estar fundido del todo).



La madera de una estantería, permanece doblada después de soportar durante mucho tiempo el peso de los libros.

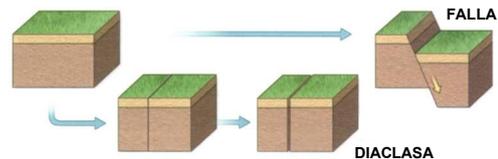


En general, las condiciones de presión y temperatura elevadas y los esfuerzos lentos favorecen el comportamiento plástico de las rocas. Las condiciones opuestas favorecen el comportamiento rígido.

Piensa, además, que no todas las rocas son iguales.

Deformación por fractura: diaclasas y fallas

Al ser sometidos a grandes esfuerzos, los materiales rígidos de la corteza terrestre pueden sufrir fractura o rotura en bloques.



Si se produce un desplazamiento de los dos bloques a lo largo de la superficie de fractura, se forma una falla. Si hay rotura en bloques pero estos no llegan a desplazarse, se produce una diaclasa.



El desplazamiento de los bloques de una falla suele tener lugar de forma súbita y origina los terremotos.

Elementos de una falla

- **Plano de falla:** plano a lo largo del cual se desplazan los bloques o labios de la falla.
 - **Dirección:** ángulo que forma la línea horizontal del plano de falla con la línea Norte-Sur.
 - **Buzamiento:** ángulo que forma el plano de falla con la horizontal.
 - **Salto de falla:** longitud de la separación de dos puntos de ambos bloques que estaban unidos antes de producirse la falla.



Tipos de fallas

Según el desplazamiento o salto de bloques, las fallas se clasifican en:

Con plano de falla inclinado Con plano de falla vertical:

Falla normal
Se originan por fuerzas distensivas

Falla inversa
Se originan por fuerzas compresivas

Falla vertical
Se originan por fuerzas de cizalladura

Falla de desgarre

Las fallas normales aparecen con frecuencia asociadas formando estructuras mayores:

Fosa tectónica o graben
El bloque central aparece hundido

Macizo tectónico o horst
El bloque central queda elevado

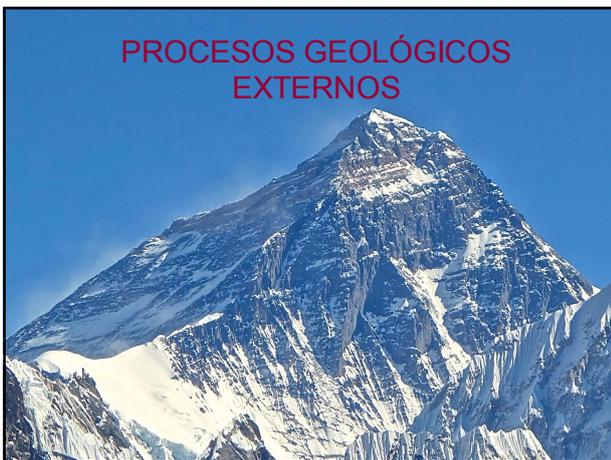
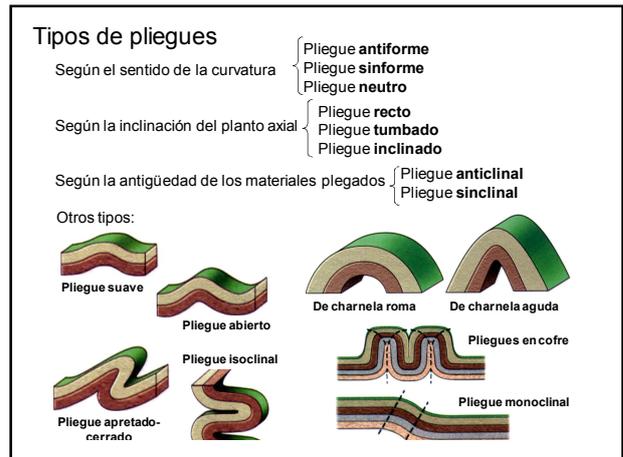
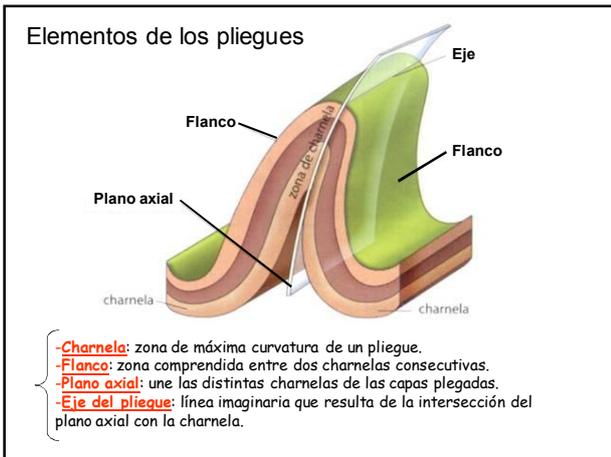


Pliegues

Cuando se somete un material plástico a esfuerzos de compresión, se deforma en una serie de ondulaciones denominadas pliegues.

Los pliegues son deformaciones continuas en las que se altera toda la masa rocosa, mientras que en las fallas y en las diaclasas la deformación se concentra en la superficie de fractura, pero no afecta directamente a los bloques.

Efecto de las fuerzas de compresión sobre un material plástico, donde se aprecia el acortamiento en horizontal



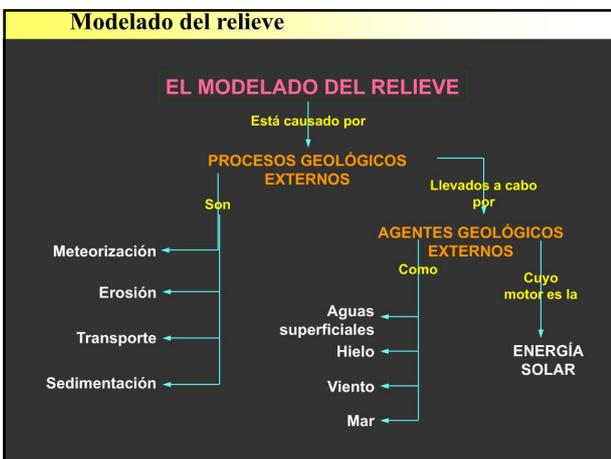
Los procesos geológicos externos y el relieve

La superficie terrestre se encuentra sometida a la intervención de los más variados **procesos geológicos** que introducen permanentemente cambios.

Los procesos geológicos internos que tienen su origen en el calor del interior terrestre y vienen explicados por la tectónica de placas.

Los procesos geológicos externos que se deben a al Sol y a la gravedad

- **Modelado del relieve**
- **Sedimentos y rocas sedimentarias**



Meteorización

Consiste en la alteración física o química de las rocas debido a la acción de los agentes atmosféricos (temperatura, humedad, composición química del aire,...) y a la de los seres vivos. Se distinguen tres tipos:

- ➔ **Física** Disgregación de las rocas en fragmentos de menor tamaño, sin que se modifique su composición
- ➔ **Química** Es la alteración de la composición química o mineralógica de las rocas
- ➔ **Biológico** Por la actividad de animales y plantas

Meteorización física o mecánica

*** Gelifracción.** El agua penetra en las grietas y poros y al congelarse aumenta su volumen y actúa como una cuña ensanchando y abriendo nuevas grietas.

El agua se acumula en las grietas de las rocas. Al helarse el agua, aumenta su volumen. Rocas fracturadas.

*** Haloclastia**

Las rocas se rompen por el crecimiento de cristales de sales. Los cristales crecen en los poros al evaporarse el agua y disgregan las rocas

Fenómeno de haloclastia na meteorización das rochas. Cristais de halita.

Meteorización física o mecánica

*** Expansión térmica**

Los cambios de temperatura dilatan y contraen las rocas pudiendo agrietarlas. Climas desérticos

*** Descompresión**

Separación en lajas de las rocas que se produce al disminuir la carga que soportan las rocas por ejemplo debido a la erosión. Se forman diaclasas.

Meteorización química

Es la alteración de la composición química o mineralógica de la roca.

*** Hidrólisis** La disociación del agua en iones hidrogeno (H⁺) e hidroxilos (OH⁻). Los (H⁺) reaccionan y descomponen muchos minerales.

*** Oxidación** Reacciones con el oxígeno. El hierro en presencia de oxígeno pierde electrones y se oxida.

*** Carbonatación**

$$H_2O + CO_2 \rightleftharpoons H_2CO_3$$

$$CaCO_3 + H_2CO_3 \rightleftharpoons Ca(HCO_3)_2$$

Es soluble

Es producida por el ácido carbónico sobre rocas calizas. El CO₂ reacciona con el H₂O formando ácido carbónico. Esta agua cargada de ácido disuelve las calizas

*** Disolución**

El agua disuelve los minerales. Importante en la halita y el yeso.

Meteorización biológica

Debida a la actividad de los seres vivos. Consiste en la ruptura de las rocas por la actividad de animales y plantas. Tienen efectos mecánicos: la construcción de madrigueras y la acción de las raíces de los árboles o químicos (aumento de concentración de CO₂ por fermentaciones, generación de ácidos por descomposición de materia orgánica).

Erosión

Se trata de la acción de desgaste, demolición o disgregación de las rocas por los agentes erosivos (agua, viento y seres vivos).

Horizonte A
Horizonte B
Horizonte C
Roca inalterada

Transporte

Consiste en el traslado de materiales disgregados hasta lugares topográficamente más bajos por los ríos, glaciares, viento, procesos gravitacionales, ...

TRANSPORTE

Como: Aguas superficiales, Hielo, Viento, Mar

Tipos: Suspensión, Flotación, Saltación, Reptación, Disolución, Rodadura

