

Cuando observamos la superficie terrestre vemos que cambia constantemente, sobre todo cuando esos cambios son rápidos como los de los terremotos, las erupciones volcánicas, los desprendimientos de tierra,.....

Otros cambios, como la formación de rocas y montañas o la erosión del terreno, son menos evidentes ya que se producen a lo largo de millones de años.

El relieve terrestre se forma por la actuación de los agentes geológicos internos, que son una manifestación de la energía interna de la Tierra, así se forman las grandes cadenas montañosas, las dorsales marinas, etc.

Pero ese relieve no permanece inalterado, ya que la acción de los agentes geológicos externos lo modifica muy apreciablemente.

En esta unidad vas a ver que la atmósfera, además de actuar como escudo protector frente a las radiaciones solares nocivas para la vida, también es responsable de los fenómenos meteorológicos, estudiarás cuáles son los agentes geológicos externos y qué procesos llevan a cabo y aprenderás a reconocer las formas más importantes de relieve originadas por esos procesos.

Además, interpretarás mapas topográficos y meteorológicos sencillos, y comprenderás cómo se originan y cuáles son las principales rocas sedimentarias.

Módulo III

Unidad 17

Índice

1	Los cambios que sufre la Tierra	3
2	La energía solar en la Tierra.....	3
3	La dinámica atmosférica.....	6
4	El tiempo atmosférico. El clima.	8
4.1	Tiempo y clima.....	8
4.2	Mapas meteorológicos.....	9
5	El relieve y su representación. Los mapas topográficos.....	10
5.1	Mapas topográficos.....	10
5.2	Perfiles topográficos.	12
6	El modelado del relieve y los procesos externos.	12
6.1	Factores condicionantes del relieve.....	13
6.2	Los procesos y los agentes geológicos externos	13
7	La formación de rocas sedimentarias	32
7.1	Tipos de rocas sedimentarias	33
7.2	Origen del carbón, del petróleo y del gas natural	35
7.3	Utilidad del carbón, petróleo y gas natural y sus consecuencias.	36

1 Los cambios que sufre la Tierra

La Tierra experimenta continuos cambios que afectan a sus capas (atmósfera, hidrosfera y geosfera).

Todos estos cambios ocurren de manera permanente y simultánea en distintos puntos del planeta, pero atendiendo a las fuerzas y los agentes que los hacen posibles se suelen agrupar en:

- **Procesos geológicos internos o endógenos:** se deben a la energía interna de la Tierra, **energía geotérmica**, que es la responsable de cambios como la formación de cordilleras, la deformación de las rocas, los terremotos, los volcanes..., tienen lugar en las capas internas de la Tierra. Estos procesos son formadores de relieves.
- **Procesos geológicos externos o exógenos:** son posibles gracias a **la energía solar**, que actúa en colaboración con la gravedad e impulsa las dinámicas de la atmósfera e hidrosfera, que cambian la superficie terrestre por acción de los agentes geológicos externos (viento, agua, seres vivos), que llevan a cabo una serie de procesos en la zona más externa y superficial de la Tierra. Son procesos que modelan el relieve formado, tienden a nivelar la superficie.

2 La energía solar en la Tierra

La energía que recibe la Tierra procede fundamentalmente del Sol, donde se origina por reacciones termonucleares de fusión, y lo hace en forma de **ondas electromagnéticas** variadas:

- Rayos gamma, rayos X, rayos ultravioleta: todos ellos nocivos para la vida.
- Ondas visibles: las que perciben nuestros ojos y son utilizadas en la fotosíntesis.
- Rayos infrarrojos, microondas y ondas radio que producen calor.

La Tierra recibe constantemente energía del sol en forma de luz y calor. Teniendo en cuenta el tamaño de la Tierra y su distancia al Sol (150 millones de km), sólo capta una pequeña parte de la energía liberada por el Sol, sin embargo esa energía es capaz de:

- Provocar la circulación atmosférica.
- Provocar el ciclo del agua.
- Mantener el funcionamiento de los agentes geológicos que dan lugar al modelado del relieve.
- Permitir la existencia de vida.

Parte de la energía que llega a la Tierra es retenida por la **atmósfera**. Esa envoltura gaseosa, formada por nitrógeno, oxígeno, otros gases y partículas en suspensión, que rodea nuestro planeta, actúa como un escudo protector frente a las radiaciones solares que son perjudiciales para la vida. Las diferentes capas atmosféricas actúan como filtro, de manera que sólo las radiaciones situadas en el centro del espectro consiguen atravesarla sin dificultad. Se trata en su mayoría de luz visible, que además de intervenir en la fotosíntesis interviene en la dinámica de las masas fluidas poniéndolas en circulación por todo el planeta. Otra parte de la energía se refleja (llamada **albedo**), sobre todo por acción de las nubes.

La atmósfera sirve como “capa protectora” y permite mantener una temperatura moderada en nuestro planeta, de manera que la Tierra tiene una temperatura media de unos 15 °C. Si no hubiera atmósfera, se reduciría a casi 20 °C bajo cero.

Aproximadamente la mitad de la radiación solar es absorbida por la Tierra, además, se produce el **efecto invernadero** al emitir la Tierra radiación infrarroja, que se refleja en la atmósfera y no sale de ella.



Imagen 1. La energía solar en la Tierra. <http://e-educativa.catedu.es/>

Toda la radiación que alcanza a nuestro planeta puede seguir distintos recorridos. Puede ser:

- **Reflejada:**
 - Por la atmósfera: 23%
 - Por la superficie terrestre: 7%
- **Absorbida:**
 - Por la atmósfera: 19%
 - Por la superficie terrestre: 51%

Una vez que la radiación llega a la superficie terrestre no se distribuye uniformemente, varía de un lugar a otro dependiendo de varios factores:

- La forma que tiene la Tierra: al ser **esférica**, los rayos del Sol inciden cada vez más inclinados al alejarse del Ecuador, con lo que su efecto es menor.
- La **inclinación del eje** de rotación de la Tierra, que origina que en el Ecuador haga más calor y en los polos más frío, además de las estaciones del año.
- La presencia de nubes, que reflejan mejor la radiación solar, modifica el **albedo**.
- Además, no es lo mismo que la radiación llegue al **mar** que a la Tierra, ya que el agua se calienta menos absorbiendo la misma cantidad de energía, y también se enfría menos cuando la pierde.

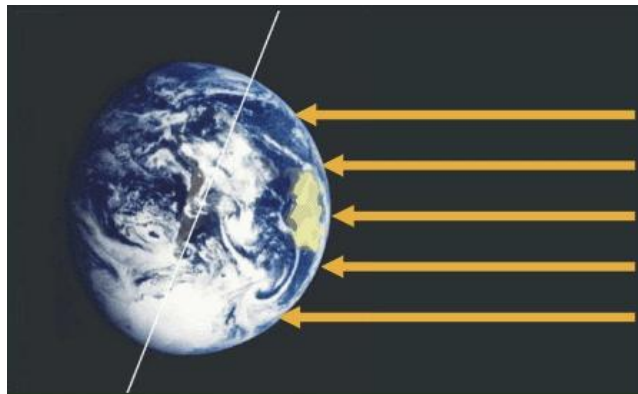


Imagen 2. Incidencia de los rayos solares sobre la Tierra. <http://recursostic.educacion.es>

Este reparto heterogéneo del calor tiene como consecuencias:

- Se producen grandes diferencias en la cantidad de humedad atmosférica entre diversas zonas del planeta, lo que unido a las diferencias de temperatura da lugar a la existencia de distintos climas.
- Las diferencias de temperatura entre el ecuador y los polos origina corrientes térmicas en la atmósfera y los océanos, desde las zonas más cálidas hacia las más frías.

Las grandes diferencias de temperatura se equilibran gracias a movimientos circulares que ocurren en la atmósfera y la hidrosfera. Estos movimientos se producen desde las zonas cálidas intertropicales hasta las zonas más frías, lo que compensa esas diferencias.

3 La dinámica atmosférica

La mayor parte del aire atmosférico se concentra en la llamada **troposfera**, en los primeros 12 km de altitud. En ella el aire está en continua circulación.

Esta circulación del aire se debe a la energía solar, que provoca que se caliente al tener contacto con la superficie solar calentada por el Sol, al calentarse se expande, al expandirse se hace menos denso y tiende a ascender hacia las capas más altas y frías.

Cuando asciende el aire desplaza hacia los laterales el aire frío de las capas altas y ese aire frío, que es más denso, tiende a desplazarse hacia la superficie, hacia la zona donde estaba el aire caliente que ascendió.

Estos desplazamientos de las masas de aire son los **vientos**.

El peso de la masa de aire por unidad de superficie se denomina **presión atmosférica** y se mide en milibares.

La presión atmosférica disminuye con la altitud, ya que la masa de aire es menor a medida que se asciende, y también varía como consecuencia de la dinámica atmosférica.

Las zonas de baja presión son las **borrascas**, se forman cuando las masas de aire caliente y menos denso ascienden.

Las zonas de presión atmosférica alta son los **anticiclones**, se forman cuando las masas de aire frío y denso descienden.

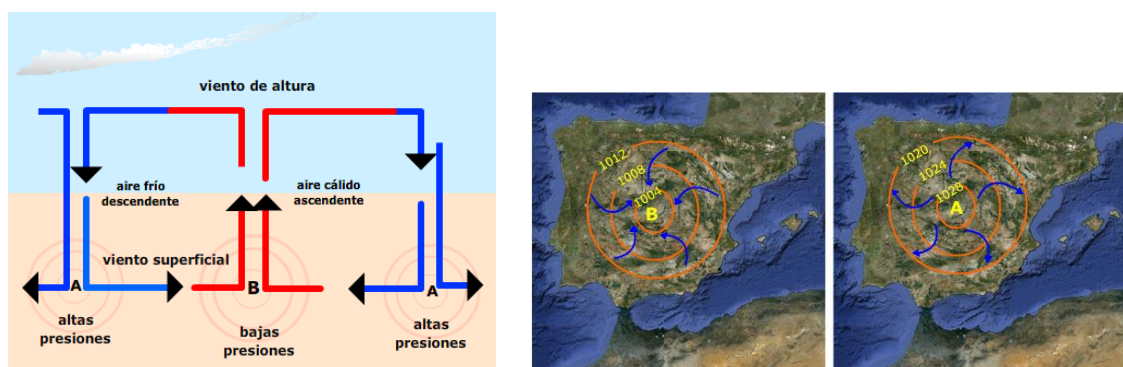


Imagen 3. Anticiclones y borrascas. <http://e-ducativa.catedu.es>

Borrasca: Es una zona de bajas presiones, donde el viento gira en sentido antihorario en el hemisferio norte y en el sur a la inversa. Suelen ir asociadas a precipitaciones.

Anticiclón: Es una zona de altas presiones, donde el viento gira en sentido horario en el hemisferio norte y en el sur al contrario. Suelen ir asociados a tiempo estable y sin precipitaciones.



Ejemplo: En el mapa se puede observar un anticiclón delante de la Península Ibérica, lo que proporcionará estabilidad y no lloverá.

En cambio se puede ver que un frente frío atraviesa Gran Bretaña, lo que supone que allí lloverá intensamente.

Imagen 4. <http://www.educarex.es/>

Cuando el aire caliente que asciende tiene vapor de agua, al llegar a zonas más altas de la troposfera se enfría y ya no puede contener tanto vapor, de modo que el vapor sobrante se condensa en gotitas de agua líquida, o cristales de hielo si la temperatura es muy fría, sobre el polvo de la atmósfera y se forman las **nubes**, que pueden viajar por la atmósfera impulsadas por los vientos. Si las gotitas de agua o los cristales de hielo se reúnen en el interior de una nube forman gotas de **lluvia** o copos de **nieve**, que no pueden mantenerse en el aire y caen por acción de la gravedad en forma de precipitaciones. Si las gotas de lluvia se hielan antes de caer se forma el **granizo**.

El aire también realiza movimientos horizontales y se desplaza sobre la superficie terrestre para ocupar el espacio dejado por el aire caliente que se ha elevado.

Como la energía recibida disminuye desde las zonas ecuatoriales a las polares, se produce un desequilibrio térmico en el planeta. Este desequilibrio se compensa con un movimiento del aire de unos lugares a otros, el aire cálido hacia zonas más frías y el aire frío hacia zonas más cálidas. El resultado es una **circulación atmosférica general** formada por seis corrientes de aire o células conectivas. Cada corriente es una combinación de movimientos vertical y horizontal del aire.

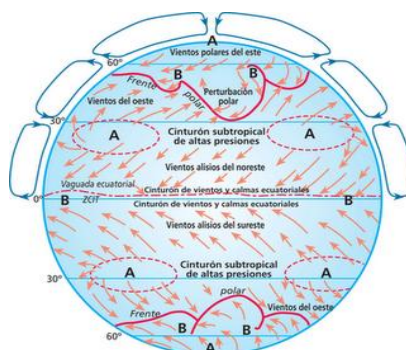


Imagen 5. Esquema de la circulación general. <http://www.fotosimagenes.org/>

4 El tiempo atmosférico. El clima

4.1 Tiempo y clima

Tiempo atmosférico es el estado de la atmósfera en un momento y lugar determinado.

El **clima** es el tiempo atmosférico que predomina a largo plazo. En las distintas regiones del planeta hay diferentes climas.

El tiempo varía constantemente mientras que, por el contrario, el clima es permanente.

La **meteorología** estudia el tiempo y su predicción a corto plazo, mientras que la **climatología** analiza y explica el clima y su predicción a largo plazo.

Para determinar el clima en una región de la Tierra hay que estudiar una serie de parámetros: la temperatura, la humedad, la presión y las precipitaciones.

Existen una serie de **factores** que influyen en el clima:

- La **latitud** determina la inclinación con la que caen los rayos del Sol, así como la diferencia de la duración del día y la noche. Cuanto más directamente incide la radiación solar, más calor.
- La **altitud** de una región está relacionada con la temperatura. A mayor altitud con respecto al nivel del mar, menor temperatura. Si aumentamos de altitud, cada 150 m la temperatura descenderá 1 °C.

La **circulación atmosférica** general viene determinada por:

- La diferencia de temperatura que existe entre el ecuador y los polos.
- La rotación de la Tierra.
- La presencia de masas continentales.

Esto genera tres cinturones de presión:

- Cinturón ecuatorial de baja presión (B).
- Cinturón subtropical de alta presión (A).
- Cinturón subpolar de bajas presiones (B).

- **Distancia al mar.** La proximidad del mar modera las temperaturas extremas y suele proporcionar más humedad.
- **Presencia de montañas.** La disposición de las cordilleras determina dos tipos de vertientes o laderas montañosas: de solana y de umbría.

El **tiempo meteorológico** en cada instante está determinado por los valores de la temperatura, la humedad, la presión y las precipitaciones.

La **temperatura** se mide con un termómetro.

La **presión atmosférica** se mide con el barómetro e indica la fuerza del aire sobre la superficie de la Tierra.

La **humedad** indica la cantidad de vapor de agua que existe en la atmósfera. Las precipitaciones se miden con el pluviómetro.

4.2 Mapas meteorológicos

Un mapa meteorológico es una representación gráfica del tiempo atmosférico de una región. Para interpretar los mapas hay que entender los siguientes conceptos:

- **Isobaras:** Son líneas que unen puntos que se encuentran a la misma presión. Cuando las isobaras están muy juntas indica que el viento en esa zona es muy intenso. Sitúan los anticiclones y las borrascas, que se marcan con **A y B** respectivamente.
- **Frente:** Es una zona de separación entre dos masas de aire de diferentes temperaturas. Pueden ser frentes fríos y cálidos. Las líneas de frentes fríos tienen triángulos y los de frentes cálidos tienen semicírculos.

En el **frente frío** el aire frío movido por el viento se introduce debajo del aire caliente, que asciende, forma nubes de desarrollo vertical y origina fuertes precipitaciones.

En el **frente cálido** el aire caliente choca con el aire frío y asciende como por una superficie inclinada. Las nubes dan lugar a precipitaciones débiles y claras.

El frente ocluido se forma por la superposición de un frente frío y otro cálido. La línea que separa ambos frentes es el frente ocluido. Casi siempre el cálido pierde contacto con el suelo. Generalmente dan lugar a precipitaciones ligeras.

Con esta información se elaboran los **mapas del tiempo**.

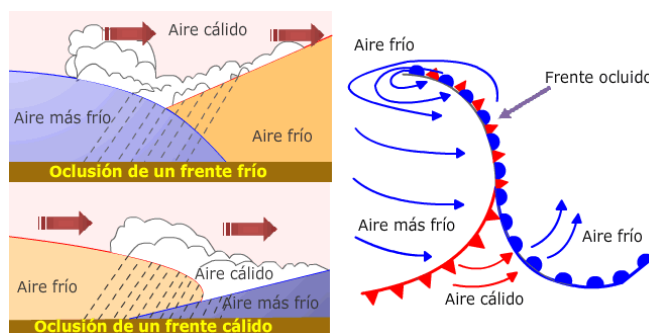
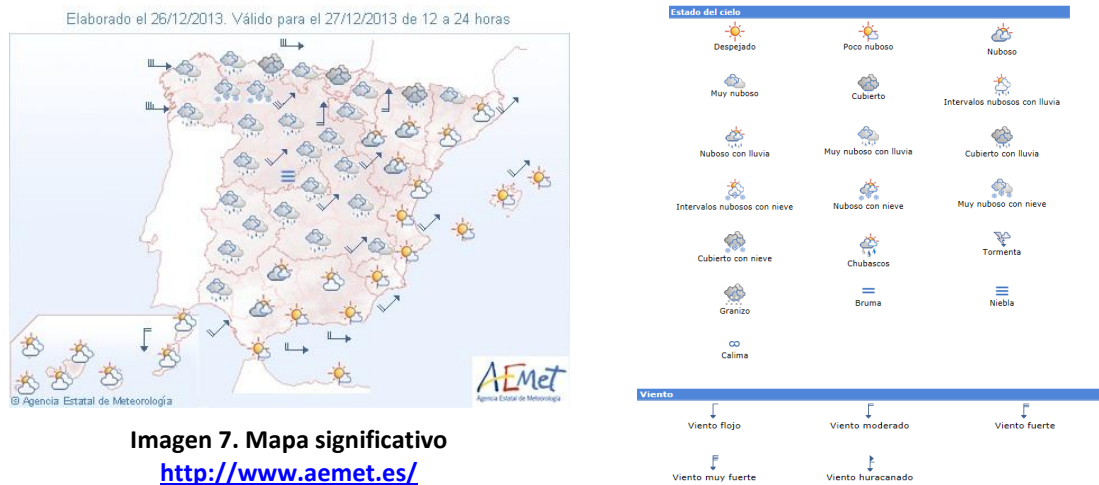


Imagen 6. Tipos de frentes. <http://e-ducativa.catedu.es>

Otros elementos: unos son símbolos que indican precipitaciones, el oleaje, la nubosidad, la fuerza y la dirección del viento, otros son números con los valores de las variables atmosféricas.

En los mapas del tiempo **significativos**, los que solemos ver en los medios de comunicación, se utilizan símbolos de fácil comprensión como soles, nubes..., para informar del tiempo que hará en una zona.



5 El relieve y su representación. Los mapas topográficos

La superficie de la corteza terrestre, tanto la sumergida (los fondos oceánicos) como la emergida (los continentes), presenta irregularidades que llamamos **relieve**: montañas, valles, llanuras, mesetas, acantilados, playas, fosas submarinas.....

El relieve contiene mucha información sobre el agente geológico que lo ha modelado, y es también un factor importante que condiciona las acciones humanas.

Representar el relieve de una zona es importante desde muchos puntos de vista: realización de obras públicas, delimitación de zonas urbanas, instalación de industrias, previsión de riesgos como inundaciones, etc.

5.1 Mapas topográficos

Para conocer el relieve de una zona se utilizan los mapas topográficos.

Un **mapa topográfico** es una representación de una determinada zona en dos dimensiones.

Se confecciona mediante un conjunto de signos gráficos, que se proyectan sobre un plano en el que se dibujan los accidentes geográficos de la superficie terrestre.

Además de mostrar el relieve, el mapa topográfico aporta información sobre vegetación y cultivos, comunicaciones, hidrología, poblaciones y otros elementos

5.1.1. Elementos de un mapa topográfico

Un mapa topográfico debe tener unas características básicas. Las principales son las indicaciones de la orientación y las coordenadas geográficas, las de la escala a la que se ha realizado y las curvas de nivel.

- **La orientación** indica la dirección en la que se encuentra el Norte, se señala con una flecha y en los márgenes se dibujan líneas graduadas para señalar las coordenadas geográficas, latitud y longitud de la zona.
- **La escala** es la relación entre el tamaño del mapa y el tamaño real de la zona representada. Puede indicarse de forma numérica o gráfica:
 - **De forma numérica**, por ejemplo 1:10 000, significa que 1 cm en el mapa equivale a 10 000 en la realidad.
 - **De forma gráfica**, trazando en el mapa un segmento graduado que corresponde a una determinada distancia real. Por ejemplo, si se ha reducido la realidad 5 000 veces al hacer el mapa, podemos dibujar un segmento de diez centímetros y escribir junto a él: “500 metros”, si ese segmento se dibujara a la escala de la realidad, mediría 500 metros.
- **Las curvas de nivel** son líneas que unen puntos que se encuentran a la misma altitud sobre el nivel del mar. Permiten representar las tres dimensiones del relieve en las dos del mapa. Llevan un número que representa su **altitud o cota**, en el lugar más alto se representa un pequeño triángulo con la altitud exacta, como es complicado numerarlas todas, se numeran de cinco en cinco, las que tienen cota y se representan de trazo más grueso y oscuro se llaman **curvas maestras**.

Las curvas de nivel son cerradas, más o menos concéntricas entre sí, equidistantes y no pueden cortarse nunca.

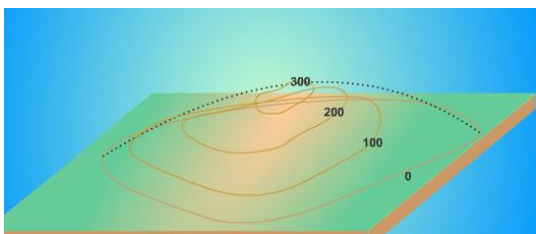


Imagen 8. Elevación en el terreno.
<http://recursostic.educacion.es>

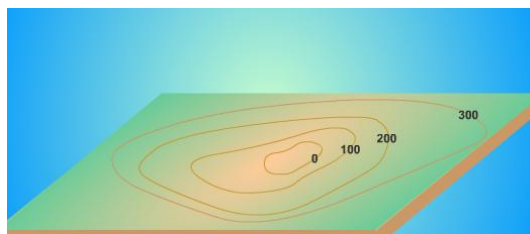


Imagen 9. Depresión en el terreno
<http://recursostic.educacion.es>

Cuanto más cerca se encuentran las curvas de nivel entre sí significa que más escarpado es el terreno, mientras que una separación grande indica que el terreno es llano.



Imagen 10. Mapa topográfico de la ruta senderista La Garganta del Oso-Camino de Candelario. Grupo de senderismo del barrio de Viastahemosa- Buenaventura. <http://3.bp.blogspot.com/>

5.2 Perfiles topográficos

Para ver la forma del relieve de una zona determinada se utilizan los perfiles topográficos.

Un **perfil topográfico** es la proyección de los puntos de la superficie terrestre sobre un plano vertical y según una dirección determinada.

Nos permite analizar y describir el relieve de la región que se estudia: altura media del terreno, situación de la red hidrográfica, presencia de valles y sierras, etc.

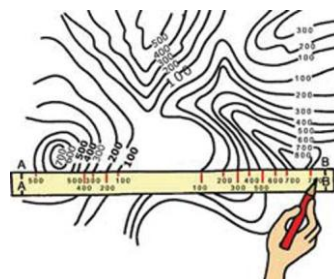
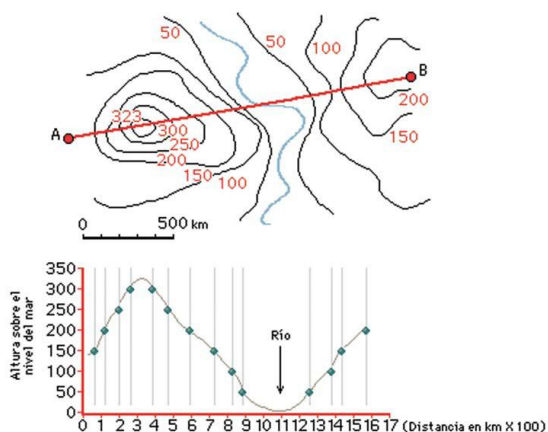


Imagen 11. Elaboración de un perfil topográfico. <http://www.catedu.es/>

6 El modelado del relieve y los procesos externos

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**.

6.1 Factores condicionantes 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 distinta de unas rocas a otras, por eso los relieves que se forman son muy distintos unos de otros.

6.2 Los procesos y los agentes geológicos externos

Hemos visto anteriormente que la energía que llega a la Tierra no es la misma en todas las zonas. Los movimientos que se producen en la atmósfera e hidrosfera movilizan la energía desde las zonas más cálidas a las más frías. Estos movimientos son los responsables del modelado del relieve del Planeta, porque producen la intervención de los agentes geológicos externos (agua, aire, seres vivos).

Los **procesos geológicos externos** comprenden todas las acciones que realizan los agentes geológicos externos sobre la superficie terrestre. La energía necesaria para que se produzcan estos procesos proviene del sol, combinada con la acción de la gravedad.

Estos procesos se dividen en cuatro tipos de fenómenos, que generalmente actúan de forma simultánea. La meteorización, la erosión, el transporte y la sedimentación.

Cuando los agentes geológicos externos modelan el relieve, se produce un transporte de materiales desde unas zonas más elevadas, que se rebajan y redondean, hasta otras en las que se depositan los sedimentos produciendo elevaciones del terreno.

Un agente geológico externo es cualquier elemento que, por sus características físicas o químicas o por su dinámica, actúa y modifica de algún modo la superficie terrestre, y un proceso geológico externo es el resultado de la acción de uno o varios agentes.

6.2.1. Procesos geológicos externos:

Meteorización

Es destrucción de las rocas de la superficie terrestre por la acción de la atmósfera y de los seres vivos.

Erosión

Es el desgaste y rotura de las rocas por acción de los agentes geológicos externos. Este desgaste se produce por arrastre de partículas de las rocas debido a los agentes erosivos, por el choque de partículas que son transportadas en el medio contra las rocas o por el choque de unas partículas contra otras durante el transporte.

En este proceso los materiales no son transformados, como puede ocurrir en la meteorización, sólo son desgastados. Además son removidos del lugar donde estaban.

Transporte

Es el proceso por el que los fragmentos rocosos arrancados por erosión son trasladados desde el lugar donde se originan a otros puntos de la corteza terrestre. Los materiales son transportados atendiendo a la fuerza del agente transportador y al peso del material transportado.

El transporte puede realizarse por:

- **Reptación o rodadura:** es el arrastre de materiales pesados, sin levantarlos del suelo.
- **Saltación:** el agua o el aire elevan pequeños fragmentos que luego vuelven a caer.
- **Suspensión:** el aire o el agua transportan partículas muy finas que no se depositan en el suelo.
- **Disolución:** es el transporte de materiales que se disuelven en agua.

Sedimentación

Se produce cuando los materiales son depositados, debido a la disminución de la fuerza transportadora del agente. La gravedad es la fuerza responsable de la sedimentación.

El depósito de materiales se produce en zonas hundidas, llamadas **cuencas sedimentarias**, donde los sedimentos pueden generar rocas sedimentarias mediante un proceso llamado **diagénesis**.

6.2.2. La meteorización

La **meteorización** es la alteración de las rocas superficiales por la acción de la atmósfera o de los seres vivos. Se realiza mediante procesos físicos y químicos.

Se distinguen dos tipos de meteorización: física o mecánica y química. Aunque se estudian por separado, normalmente en la naturaleza actúan a la vez. Sin embargo, en cada región, el clima y el tipo de roca van a favorecer unos procesos físicos o químicos determinados.

- **Meteorización física o mecánica:**

Consiste en la rotura de las rocas sin modificar su composición química, por efecto de las variaciones de temperatura y la acción de los seres vivos. Como consecuencia la roca se rompe en fragmentos cada vez más pequeños, que conservan las características del material original. Es característica de zonas climáticas con poca humedad y variaciones de temperatura acusadas: climas fríos, desérticos y de zonas de alta montaña.

Se puede producir por varios procesos:

- **Gelifracción**, es una fragmentación de la roca por la acción en cuña del agua al congelarse en las hendiduras. Frecuente en zonas frías.
- **Crecimiento de cristales** de sales disueltas en el agua en hendiduras de las rocas.
- **Termoclastia**, cuando las diferencias de temperaturas son muy grandes entre el día y la noche, y las dilataciones y contracciones continuas llegan a romper la roca. Es frecuente en desiertos.
- **Acción de los seres vivos**, como las raíces y los animales, que perforan la tierra (lombrices, hormigas o topos) y, especialmente, la actividad humana.

Los fragmentos de roca resultantes de la meteorización mecánica suelen caer, debido a la gravedad, y se acumulan al pie de las formaciones rocosas. Estas acumulaciones de fragmentos sueltos se llaman **canchales**.

- **Meteorización química:**

Consiste en la alteración química de las rocas, debido a las reacciones químicas entre los gases atmosféricos y los minerales de la roca, y a la acción de seres vivos. Es característica de climas con elevada temperatura y humedad: climas húmedos y ecuatoriales.

Los principales procesos químicos son:

- **Hidratación**, o incorporación de moléculas de agua en la estructura cristalina de algunos minerales.
- **Disolución**, o eliminación por el agua de componentes de rocas salinas, como el yeso o la halita, que se disuelven fácilmente en el agua.

- **Hidrólisis**, o rotura de la estructura cristalina de la roca por efecto del agua disociada (H^+ , OH^-).
- **Carbonatación**, o acción del agua cargada de CO_2 atmosférico sobre el carbonato de calcio ($CaCO_3$) de las rocas calcáreas, en el proceso se forma bicarbonato de calcio, que es soluble en agua, produciéndose la solubilización de la roca.
- **Oxidación**, o acción del O_2 atmosférico disuelto en el agua sobre las rocas, como ocurre en aquellas que tienen un alto contenido en hierro.
- **Actividad biológica** de algunos organismos, bacterias, líquenes, hongos..., que producen sustancias que alteran químicamente las rocas.

Frecuentemente, los materiales resultantes de la alteración de la roca por meteorización forman los llamados mantos de alteración, sobre éstos se pueden desarrollar los seres vivos que aceleran la meteorización, y con el tiempo los mantos de alteración se combinan con los restos orgánicos y forman **suelos**.



Imagen 12 Meteorización mecánica.



Imagen 13. Meteorización química.



Imagen 14. Meteorización mecánica por acción de seres vivos.

Imágenes 12, 13 y 14. <http://e-educativa.catedu.es/>

6.2.3. Acción geológica del viento

La acción geológica del viento, llamada **eólica**, depende de tres factores:

- La velocidad del viento, que debe ser alta.
- La presencia de materiales sueltos en el terreno.
- La cubierta vegetal, si hay plantas sujetan los suelos y paran el viento.

Debido a estos tres factores la acción eólica es mayor en zonas muy áridas y despejadas, en desiertos, playas....

La existencia de materiales sueltos de grano fino, y la ausencia de vegetación que cohesione los materiales, hacen de los desiertos el lugar idóneo para la acción del viento.

- **La erosión:** se realiza por **deflación**, levanta las partículas sueltas y finas y las traslada a otro lugar, o por **abrasión eólica**, las partículas levantadas por deflación chocan con las rocas desgastándolas y originan **superficies alveoladas** (con entrantes y salientes) y rocas **en seta**.

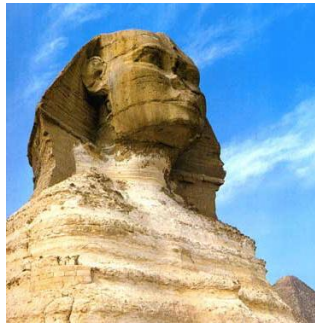


Imagen 15. Erosión debida al viento.

<http://www.catedu.es/>



Imagen 16. Rocas en seta.

<http://recursostic.educacion.es>

- **Transporte:** Las partículas se trasladan dependiendo de su tamaño y de la fuerza del viento por: suspensión, saltación o arrastre.
- **Sedimentación:** Al perder velocidad el viento las partículas se depositan, primero los materiales más grandes, luego los medianos y, por último, los pequeños.

Cuando el viento ataca zonas donde hay derrubios de distintos tamaños, arrastra las partículas más pequeñas y deja a su paso las piedras y guijarros que forman los **desiertos de piedra o reg**. A medida que la velocidad del viento disminuye se depositan los granos de arena formando **el desierto de arena o erg**, cuyo rasgo más característico son las **dunas**. Estas dunas aparecen cuando las partículas arrastradas por el viento encuentran un obstáculo, alrededor del cual se acumulan, creando una montaña de arena en forma de media luna.

Las partículas más finas (limos) son arrastradas a lugares alejados, pueden viajar hasta cientos de kilómetros. Cuando se depositan forman los **loess**, suelos fértiles que se utilizan para el cultivo.

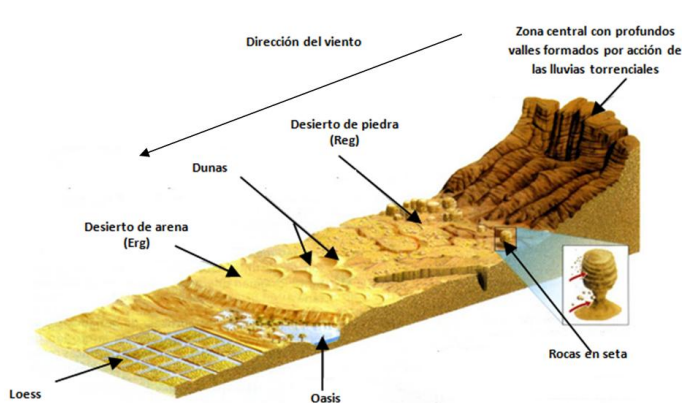


Imagen 17. Zonas de un desierto.

<http://lauravlageologia4.blogspot.com> (Modificada)



Imagen 18. Dunas en un desierto.

<http://www.catedu.es/>



Imagen 19. Desierto de arena.

<http://recursostic.educacion.es>

En un desierto se distinguen las zonas:

- **Desierto rocoso:** en esta zona, las rocas se fragmentan por meteorización física (especialmente por termoclastia). También sufren los efectos de la abrasión eólica.
- **Desierto pedregoso:** en esta zona el viento arrastra los fragmentos de roca más ligera (la arena) y deja los más grandes y pesados (grava y piedras).
- **Desierto arenoso:** en esta zona el viento deposita la arena que arrastró y se forman extensos campos de dunas orientadas en la dirección del viento predominante.



Imagen 20. Dunas costeras.

<http://www.catedu.es/>

En las costas, el viento interviene en el transporte de la arena acumulada en las playas por el oleaje, originando las dunas costeras.

El conjunto de formas creadas por la acción constante del viento es lo que llamamos **modelado eólico**.

6.2.4. Acción geológica del agua

El agua, como agente modelador del paisaje, puede actuar de muy diversas formas:

- Aguas salvajes
- Torrentes
- Ríos
- Aguas subterráneas o de infiltración
- Aguas marinas
- Glaciares
- **Aguas salvajes**

Las aguas salvajes son aguas continentales, superficiales, que discurren sin cauce fijo y aparecen cuando la precipitación es abundante. Forman láminas de agua, que se van agrupando y descendiendo por efecto de la gravedad, aprovechando la máxima pendiente.

La actividad erosiva de estas aguas depende de:

- El clima, al ser estacionales.
- El terreno, según la pendiente y la composición de los materiales.
- La vegetación, que protege el terreno con sus raíces.

Los terrenos afectados se denominan **badlands** y presentan surcos, que se pueden ensanchar y hacer más profundos.

Cuando el terreno tiene mucha pendiente y poca vegetación se producirá una mayor erosión del terreno, pudiendo formar **barrancos**.

Si la roca es poco resistente se forman las **cárcavas**.

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



Imagen 21. Cárcavas. <http://www.catedu.es/>



Imagen 22. Chimeneas de hadas. <http://upload.wikimedia.org/>.

Cuando las aguas salvajes discurren sobre laderas inestables se producen **desprendimientos** de cantos y grandes bloques y **deslizamientos** de grandes masas de materiales.

Las aguas salvajes a medida que descienden por las laderas de las montañas, se encauzan en pequeños y escarpados barrancos, que al formar un único cauce fijo originan torrentes y ríos.

El agua es el agente que tiene mayor actividad geológica externa y el más importante. Puede actuar en la meteorización, también como agente erosivo, como agente transportador de materiales y puede favorecer la sedimentación.

- **Los torrentes**

Los torrentes son aguas con cauce fijo, pero con caudal intermitente, ya que dependen de la abundancia de las precipitaciones. Son aguas que aparecen de forma temporal y cíclica, en zonas con grandes pendientes, produciendo gran erosión. En un torrente se distinguen tres zonas:

- **Cuenca de recepción**

Tiene forma de embudo. Es donde se recoge el agua de lluvia o de deshielo. Es una zona con mucha pendiente y el agua fluye con gran velocidad. La erosión que se produce es muy intensa, generando, a veces, deslizamientos de tierra.

- **Canal de desagüe**

Es la zona media. En esta zona, la pendiente del terreno es pronunciada y la velocidad del agua elevada. El agua produce erosión y, sobre todo, transporte de materiales.

- **Cono de deyección**

Es la zona final. En ella, la pendiente disminuye drásticamente, por lo que los materiales arrastrados se depositan ahí. Estos materiales depositados crean una zona de sedimentación en forma de abanico.

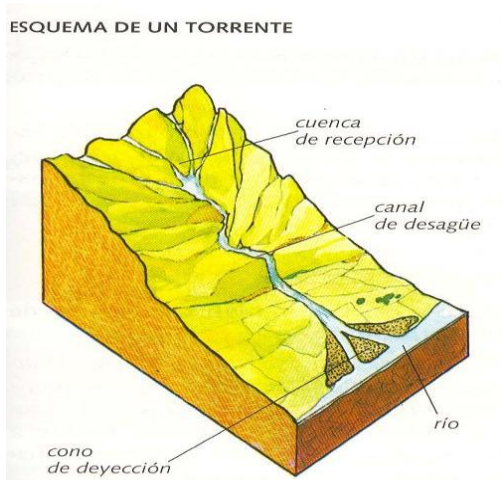


Imagen 23. Partes de un torrente.
<http://www.fotosimagenes.org/>



Imagen 24. Torrente.
<http://commons.wikimedia.org/>

• Los ríos

Los ríos son aguas de cauce fijo y caudal continuo, aunque éste pueda variar, dependiendo de la estación del año y la abundancia de precipitaciones.

<p>Diagrama que muestra las zonas de un río: nacimiento, curso alto, curso medio, curso bajo y desembocadura. También se indican el valle estrecho, el valle más amplio y los meandros.</p>	<p>En un río se distinguen tres zonas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Curso alto • Curso medio • Curso bajo
---	--

Imagen 25. Zonas de un río.
<http://paisajesmiguysal.blogspot.com>

Curso alto

El curso alto es el primer tramo del río. Comienza en el manantial del río. Es un tramo con mucha pendiente, por lo que la velocidad del agua es elevada. Se produce erosión de materiales, que son transportados más abajo, y que pueden sedimentar si encuentran un obstáculo. En todo caso, la actividad más importante que realiza el río en este tramo es la **erosión**.

La acción erosiva del río se produce, sobre todo en el fondo del lecho, y se originan los modelados característicos de esta zona:

- Valles muy pronunciados, en forma de "V", con desniveles bruscos en los que se forman **cascadas y rápidos**.
- **Gargantas, desfiladeros, cañones...** que son canales muy profundos y estrechos y **marmitas de gigante**.

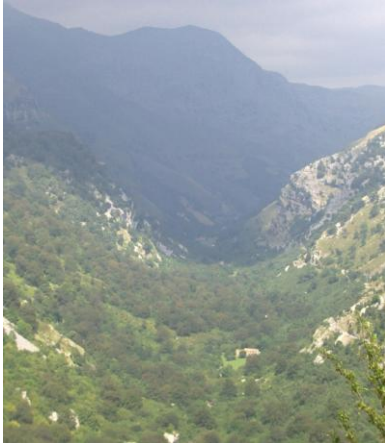


Imagen 26. Valle en forma de V.
<http://www.fotosimagenes.org/>



Imagen 27. Desfiladero.
<http://recursostic.educacion.es/>

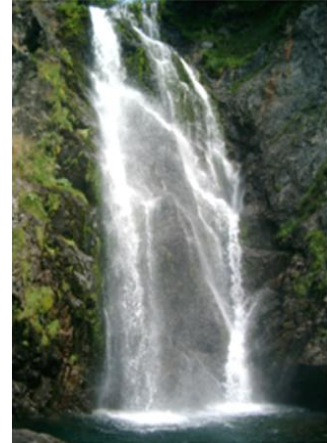


Imagen 28. Cascada.
<http://recursostic.educacion.es/>



Imagen 29. Cañón.
<http://recursostic.educacion.es/>



Imagen 30. Marmita de gigante.
<http://www.fotosimagenes.org/>

Curso medio

Es el tramo central del río que discurre por zonas con menos pendiente y la velocidad del agua disminuye, aumenta el ancho del cauce, y el caudal, pues recibe el aporte de agua de su cuenca. Aunque erosiona en algunas zonas y sedimenta en otras, la principal acción del río en este tramo consiste en el **transporte** de materiales.

En este tramo se forman:

- **Valles en artesa**, son valles muy amplios que se forman porque, en épocas de mucho caudal (crecidas), el río ejerce una intensa erosión sobre las orillas del cauce. El fondo de estos valles tiende a aplanarse y a formar **llanuras de inundación o vegas**, debido a que las crecidas dejan abundantes sedimentos en el fondo.
- **Terrazas fluviales**, son escalones a ambos lados del valle que en realidad son restos de antiguas llanuras de inundación. Se originan a medida que el río erosiona el fondo del cauce y profundiza en el terreno.
- **Meandros**, son curvas que traza el río muy pronunciadas, por la parte cóncava el río adquiere mayor velocidad y erosiona y por la parte convexa, que tienen menos recorrido, lleva menos velocidad y sedimenta. El resultado final es que la curva se hace más y más cerrada.



Imagen 31. Meandros.
<http://commons.wikimedia.org/>

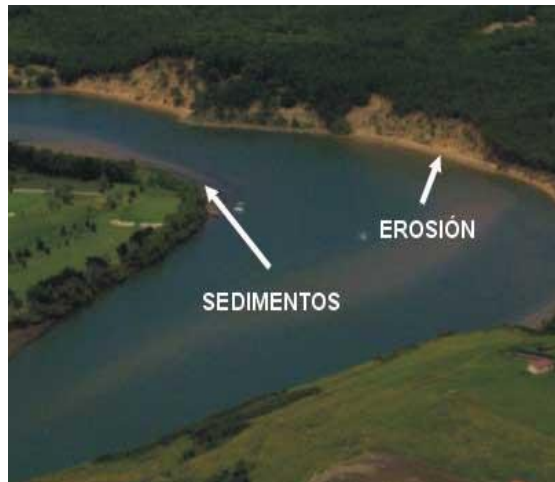


Imagen 32. Erosión y sedimentación en los meandros. <http://recursos.cnice.mec.es>

Curso bajo

El curso bajo es el último tramo de un río. El agua circula por zonas de escasa pendiente y, por ello, se mueve lentamente. Como en los otros tramos, también aquí el río erosiona y transporta materiales. Sin embargo, la acción predominante ahora es la **sedimentación**.

En este tramo, el río ocupa una pequeña zona del valle, que es muy abierto, casi una llanura. En épocas de **crecidas**, el río ocupa la **llanura de inundación**. Estas llanuras recogen gran cantidad de nutrientes, lo que las convierte en zonas muy fértiles.

Al final del curso bajo está la **desembocadura del río**. Cuando un río desemboca en el mar forma una **desembocadura** en función de:

- La velocidad con que baja el río.
- La cantidad de sedimentos que transporta.
- La actividad del mar donde desemboca.

Así, podemos encontrar dos tipos básicos de desembocadura:

Delta

El río aporta gran cantidad de sedimentos, baja con gran cantidad de agua, pero con poca velocidad y desemboca en un mar con poca actividad, con lo que los sedimentos taponan la salida del río al mar.

Estuario

El río trae mucha velocidad, los sedimentos son enviados rápidamente mar adentro y el mar al que desemboca el río es un mar activo.



Imagen 33. Delta.

<http://www.fotosimagenes.org/>



Imagen 34. Estuario. <http://recursostic.educacion.es/>

- **Las aguas subterráneas**

Las aguas subterráneas son aquellas que proceden de la infiltración de las aguas superficiales a través de rocas que lo permiten. Se infiltran en el terreno a través de los poros y las grietas, y se almacenan o circulan por el subsuelo.

Estas aguas van atravesando las rocas permeables hasta que se encuentran con una capa impermeable que les impide seguir, entonces se acumulan entre los poros de la roca permeable y la van saturando, lo que forma **un acuífero**.

En un acuífero el agua llega hasta un determinado nivel que se denomina **nivel freático**.

El agua subterránea se puede extraer mediante **pozos**, que se perforan hasta alcanzar el acuífero. En ocasiones el nivel freático es cortado por el terreno y el agua sale a la superficie de forma natural, constituyendo **fuentes o manantiales**.

Tipos de Acuíferos

- **Acuífero libre:** sus poros están en contacto con la atmósfera. El agua llega directamente desde la superficie.
- **Acuífero confinado o cautivo:** está limitado por dos capas impermeables. El agua, que no le llega directamente de la superficie, puede estar a presión, de modo que si hacemos un pozo para explotarlo, puede ascender por éste sin ayuda (**pozo artesiano**).
- **Acuífero colgado:** en la zona no saturada de un acuífero libre, pueden quedar pequeños volúmenes de agua retenidos por la presencia de zonas impermeables intercaladas (**lentejones**).

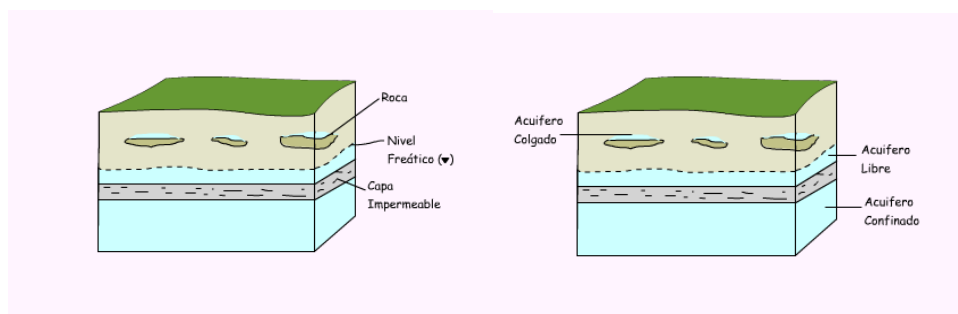


Imagen 35 Tipos de acuíferos. <http://recursos.cnice.mec.es>

Los acuíferos son rocas permeables situadas bajo la superficie de la corteza terrestre, que tienen sus poros o fisuras totalmente saturados de agua; es decir, son acumulaciones de agua subterránea.

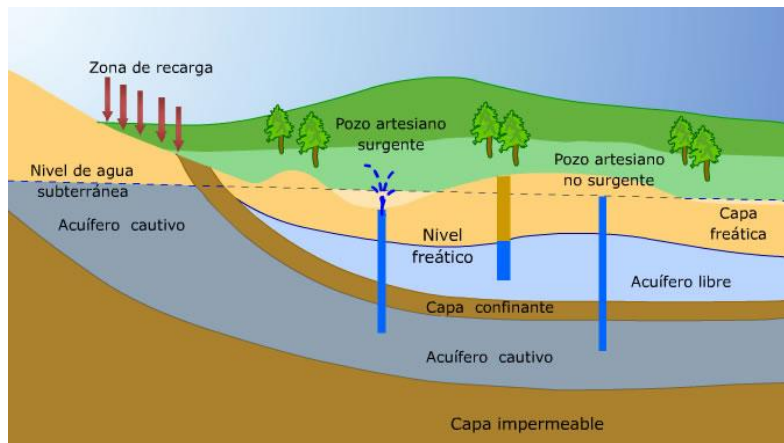


Imagen 36. Acuíferos y pozos artesianos. <http://1.bp.blogspot.com/>

En cualquier acuífero, el agua almacenada es igual a la diferencia entre las recargas y salidas del mismo. Este balance se rompe cuando hay una **sobreexplotación**, es decir, cuando las salidas son superiores a la recarga, provocando el descenso del nivel freático, pudiendo llegar a agotar el acuífero si las salidas son excesivas.

Las consecuencias de la sobreexplotación de acuíferos son:

- Desaparición de humedales.
- Reducción del caudal de manantiales.
- Riesgo de que el suelo sufra subsidencia (hundimiento) y por tanto el acuífero pierda su capacidad para almacenar agua.
- Si es una zona costera, intrusión marina que consiste en que el agua salada sustituye a la dulce extraída, de manera que se produce salinización del acuífero y el posterior daño en la agricultura.

Modelado kárstico

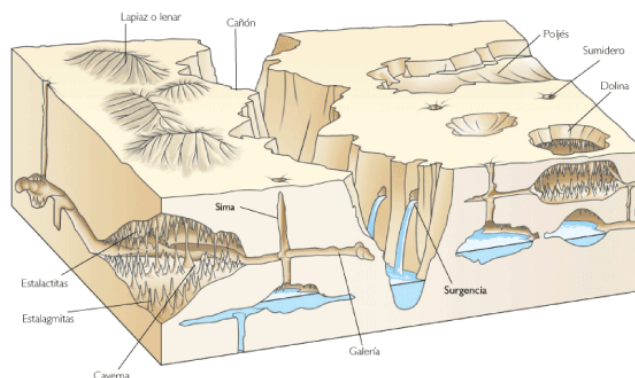


Imagen 37. Modelado kárstico. <http://geomorfologia4ep.blogspot.com.es>

El proceso kárstico es producido por la acción geológica del CO₂ disuelto en aguas subterráneas sobre rocas calizas. La disolución de la roca comienza en superficie por la formación de gran cantidad de canalillos y cavidades separadas por crestas, llamadas **lapiaces** o **lenares**.

La principal acción geológica de las aguas subterráneas es la **disolución** de las rocas por las que se infiltra, al hacerlo va erosionando las rocas lentamente y produciendo las formas características. Afecta sobre todo a rocas solubles, como las evaporitas y el yeso, y a rocas que se vuelven solubles debido a procesos de meteorización química, como son las calizas por carbonatación, dando origen a un modelado típico denominado **modelado kárstico**.

Posteriormente, el agua se infiltra, originando **simas**, **cuevas** o **grutas**. En los techos de estas cuevas pueden precipitar de nuevo sales de roca caliza, formando **estalactitas**, que son estructuras que cuelgan del techo y terminan en forma puntiaguda, **estalagmitas**, que salen del suelo de la cueva y terminan en forma redondeada, y **columnas** o **pilares**, que se forman cuando una estalactita y una estalagmita se unen.

Los techos de las cuevas pueden derrumbarse, de forma que, a nivel de la superficie del suelo aparecen hoyos circulares llamados **torcas** o **dolinas**. También pueden formarse por desmoronamiento de las simas. Si la depresión es muy grande la estructura formada recibe el nombre de **poljé**.

La última fase consiste en el **desmoronamiento** y desaparición de toda la estructura caliza.

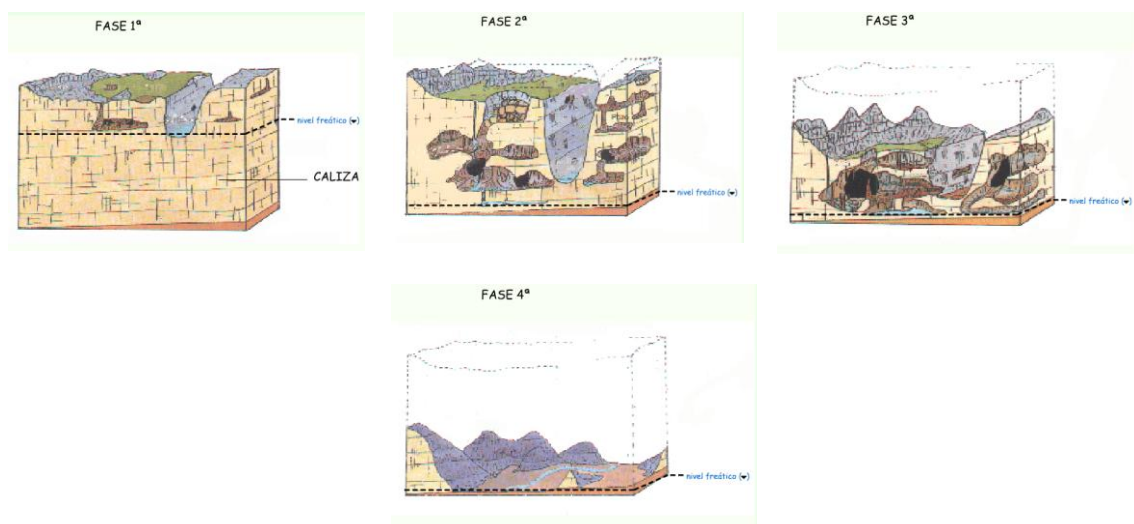


Imagen 38. Evolución de un macizo calizo. <http://recursos.cnice.mec.es>



Imagen 39. Lenar.

<http://www.fotosimagenes.org/>



Imagen 40 Dolina.

<http://www.fotosimagenes.org/>



Imagen 41. Columnas.

<http://www.fotosimagenes.org/>



Imagen 42. Estalactitas y estalagmitas.

<http://www.fotosimagenes.org/>

El agua del mar

La acción geológica del mar se debe a la energía cinética generada por sus movimientos.

Estos son:

- **Corrientes:** grandes masas de agua marina, que se desplazan de forma independiente al resto del volumen de agua a su alrededor. Las que más contribuyen al modelado costero, las corrientes litorales, suelen tener trayectorias paralelas a la línea de costa y son capaces de movilizar y transportar gran cantidad de materiales, sobre todo arenas y limos.
- **Mareas:** ascensos y descensos del nivel del mar debido a la atracción gravitatoria de la Luna. Son capaces de arrastrar abundantes materiales sueltos.

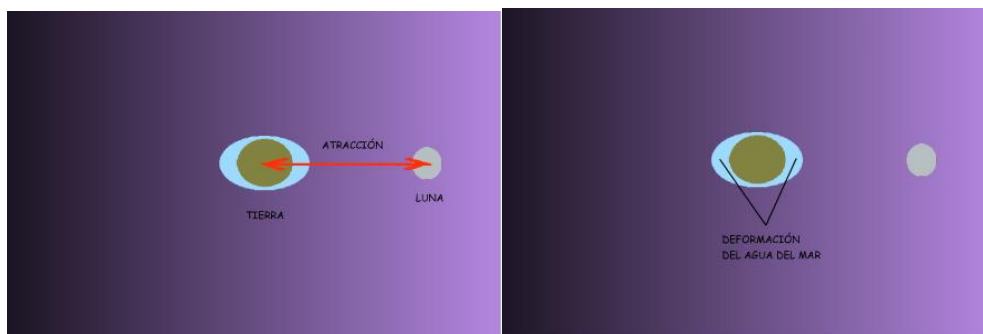


Imagen 43. Formación de las mareas. <http://recursos.cnice.mec.es>

- **Olas:** movimiento oscilatorio de las partículas de la superficie del mar debido a la acción del viento. Al propagarse hacia la costa, debido a la disminución de la profundidad, se transforma en movimiento de vaivén (rotura de la ola), con una gran capacidad de erosión y transporte sobre los materiales costeros. Esta erosión producida por las olas y los materiales que transportan se llama **abrasión marina**.

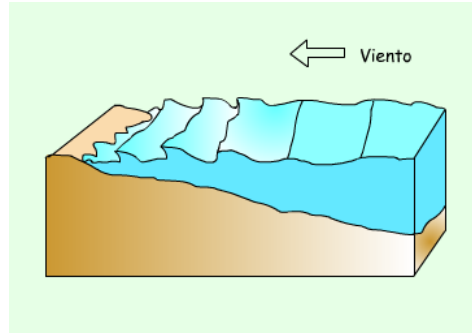


Imagen 44. Formación de las olas. <http://recursos.cnice.mec.es>

Modelado de las costas

Formas erosivas

La acción del mar en costas rocosas y elevadas suele cortarlas de manera muy abrupta y vertical, formando **acantilados**.

La abrasión marina forma **arcos y cuevas** en los acantilados y también va socavando su base hasta que las rocas de la parte superior se desploman, el acantilado retrocede y en su base queda una zona llana, la **plataforma de abrasión**, formada por cantos redondeados, aplanados y muy pulidos.



Imagen 45. Acantilado.

<http://aprendegeografia.blogspot.com/>

Formas debidas a la sedimentación

Playa: Acumulación de materiales, dispuestos paralelamente a la línea de costa en zonas de mínima energía de las olas.

Tómbolo: Barra de arena que une la costa con una isla próxima.

Flecha: Barra arenosa alargada y unida a la costa.

Las barras o islas barrera: Son bancos de arena rectilíneos y paralelos a la costa, que se depositan por acción de corrientes litorales.

Albuferas y marismas: Cuando los bancos de arena cierran total o parcialmente una bahía, forman lagunas de agua salada, **las albuferas**. Si cierran el estuario de un río, los sedimentos fluviales lo rellenan formando un terreno pantanoso llamado **marisma**.



Imagen 46. Tómbolo.

<http://recursos.cnice.mec.es>



Imagen 47. Flecha.

<http://recursos.cnice.mec.es>



Imagen 48. Playa. <http://www.catedu.es/>



Imagen 49. Albufera. <http://www.catedu.es/>

Los glaciares

Los glaciares son enormes masas de hielo que se forman en regiones muy frías: los que ocupan amplias zonas polares se llaman **casquetes** y los que están en zonas montañosas se denominan **glaciares de valle o alpinos**.

Los glaciares aparecen en aquellas zonas donde debido al intenso frío la nieve no se funde, se deposita y se compacta a causa de su peso y el aire existente entre los copos es expulsado.

Así se forma el hielo glaciar, que es capaz de fluir muy lentamente como si fuera un río de hielo.

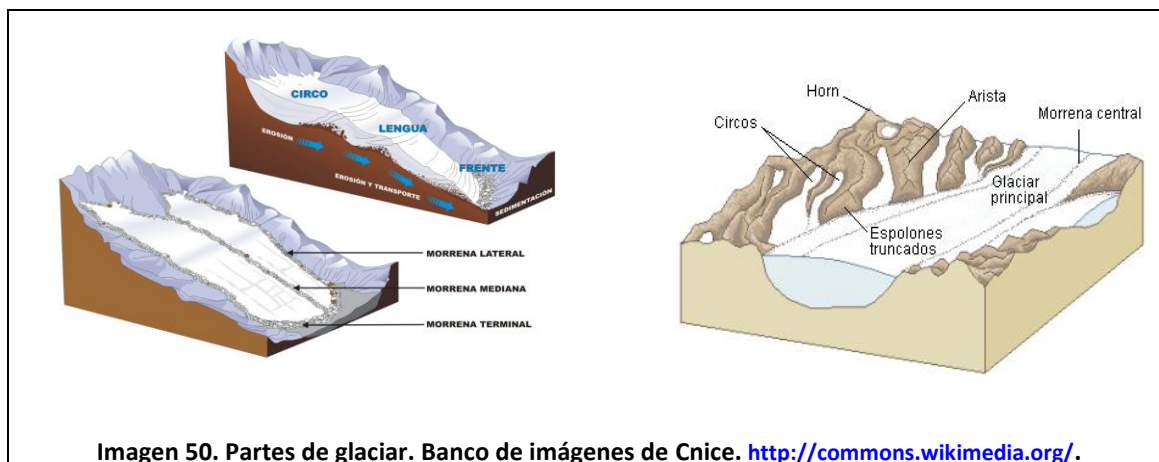


Imagen 50. Partes de glaciar. Banco de imágenes de Cnice. <http://commons.wikimedia.org/>.

Acción geológica de los glaciares alpinos

En un glaciar de tipo alpino se distinguen tres zonas: la de acumulación, la de deslizamiento y la de descarga o terminal. En cada una de ellas origina unas formas de modelado, que se aprecian sobre todo en terrenos que tuvieron glaciares que han desaparecido.

- **La zona de acumulación** es la más alta, suele ser una gran depresión cóncava situada entre cumbres montañosas en la que se acumula la nieve y se transforma en hielo, en ella el hielo erosiona las laderas que lo rodean y así se va ensanchando la depresión y los picos de alrededor se escarpan y afilan formando el llamado **circo glaciar**. Cuando desaparece el hielo suelen ser lugares de acumulación de agua, formándose los típicos lagos de montaña (ibones).
- **La zona de deslizamiento** se compone de una o varias **lenguas de hielo**. El hielo que rebosa de los circos, fluye por los valles y desciende lentamente excavando, debido a la **abrasión**, el terreno formando amplios valles en U, con las paredes muy verticales y el fondo plano, puliendo y dejando estrías en las rocas, llamadas **aborregadas** por su aspecto.

Los materiales que arranca y arrastra la lengua glaciar se acumulan en depósitos llamados **morrenas** que pueden ser frontales, centrales, laterales o de fondo, dependiendo dónde se encuentren.

- **La zona terminal o de descarga**, el glaciar pierde capacidad de transporte al convertirse en agua (**ablación**), por lo que su capacidad de transporte no la pierde de forma gradual. Los sedimentos están formados por todo tipo de materiales mezclados, grandes y pequeños, con formas angulosas (al sedimento se le llama **till** y cuando se transforma en roca, **tillita**).



Imagen 51. Lago.
<http://es.wikipedia.org/>



Imagen 52. Valle glaciario.
<http://www.fotosimagenes.org/>



Imagen 53. Glaciar.
<http://iesburguillosgeografia.blogspot.com/>

7 La formación de rocas sedimentarias

Los agentes geológicos externos pueden transportar muy lejos y durante mucho tiempo los materiales procedentes de la erosión de la superficie terrestre, estos materiales acaban en una zona en la que quedan definitivamente sedimentados. Estas zonas se conocen con el nombre de **cuencas sedimentarias**, en ellas los materiales se acumulan en sucesivas capas o **estratos**.

Las cuencas sedimentarias pueden ser continentales, marinas o de transición y son extensas zonas, generalmente deprimidas y cubiertas por agua, donde la corteza terrestre se hunde lentamente, en parte por el peso de los materiales que se depositan, y debido a ese hundimiento, en ellas se pueden acumular enormes espesores de sedimentos sin que lleguen a colmatarse o llenarse.

Los sedimentos que se acumulan pueden ser fragmentos de otras rocas transportados por los agentes geológicos externos, restos de seres vivos o sustancias químicas que estaban disueltas y precipitan, estos sedimentos sufren una serie de procesos físicos, químicos o biológicos que los transforma en rocas sedimentarias, llamados litificación o **diagénesis**.

Estos procesos son fundamentalmente:

- **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 precipitan sustancias que estaban disueltas, rellenando los huecos y uniendo las partículas entre sí.

7.1 Tipos de rocas sedimentarias

Pueden ser de tres tipos: **detríticas**, **químicas** y **organógenas**.

- **Detríticas**

Se forman a partir de los restos producidos al erosionarse otras rocas. Se clasifican en tres grupos, dependiendo del tamaño del grano que las constituye:

- **Conglomerados**, con los granos de mayor tamaño.
- **Areniscas**, con grano de tamaño intermedio.
- **Arcillas**, con el grano más fino.



Arenisca



Arcilla



Conglomerado

Imagen 54. Rocas detríticas. <http://www.catedu.es/>

Tamaño del sedimento	Tipo de sedimento	Roca detrítica
> 2 mm	gravas	conglomerado
2 mm - 1/16 mm	arenas	arenisca
< 1/16 mm	limos	arcillas

- **Químicas**

Se forman al precipitar las sales disueltas en el agua cuando cambia alguna de las condiciones, sobre todo la temperatura o la concentración de esas sales.

Las más importantes son:

Rocas carbonatadas: precipita carbonato, generalmente cálcico y magnésico. Las más frecuentes son las rocas **calizas** (carbonato cálcico) y las **dolomías** (carbonato cálcico magnésico).

Un gran porcentaje de las calizas tiene origen orgánico ya que la mayor parte de los caparazones y exoesqueletos de los animales marinos son de carbonato cálcico. Cuando estos animales mueren, sus restos se acumulan en el fondo marino, formando rocas calizas.



Imagen 55. Caliza. <http://www.catedu.es/>

Rocas salinas o evaporitas: cuando el clima es muy árido, las aguas superficiales se evaporan, de modo que las sales que llevan disueltas precipitan, formando rocas de tipo salino. Este es el caso de la **halita o sal gema** (es la sal común que se usa para los alimentos), o del **yeso**.



Halita



Yeso.

Imagen 56. Rocas salinas. <http://www.catedu.es/>

Rocas silíceas: lo que precipita es sílice (SiO_2). Son menos frecuentes que las carbonatadas, aunque algunas son tan conocidas como el **sílex** o las **ágatas**.



Imagen 57. Ágata y sílex. <http://recursos.cnice.mec.es>

- **Rocas Orgánicas: Carbón y Petróleo**

Cuando la materia orgánica procedente de los seres vivos cae en ambientes sin oxígeno o muy pobres en él, se enriquece en carbono, dando lugar a rocas orgánicas, que son **carbón** y **petróleo**.

7.2 Origen del carbón, del petróleo y del gas natural

Carbón: Se forma a partir de restos **vegetales**, por tanto en los continentes. El lugar pobre en oxígeno donde pueden caer los restos vegetales es en zonas pantanosas (marismas, tablas, charcas...), donde estos restos orgánicos son transformados, primero por acción de bacterias (que los enriquece en carbono) y después por la diagénesis.

El carbón necesita tiempo para que se desarrolle, de modo que va aumentando el contenido en carbono. De esta manera, podemos encontrar carbones en diferente estado de transformación. De menos evolucionado a más, los carbones son: **turba - lignito - hulla – antracita**.

Petróleo: Su origen está en el océano. Los restos de **plancton** quedan enterrados entre los sedimentos en el fondo marino, muy pobre en oxígeno. Allí se empiezan a transformar, por acción de bacterias mediante un proceso parecido al carbón, formando una masa viscosa llamada **sapropel** y más tarde en petróleo.

La roca donde se acumuló el sapropel, que después se convirtió en petróleo, se denomina **roca madre del petróleo**. El petróleo migra a través de las rocas permeables y necesita encontrar una "trampa" que lo retenga para que pueda almacenarse y no perderse. El lugar de almacenamiento se denomina **roca almacén**.

El petróleo está formado por diferentes hidrocarburos mezclados, de modo que los hay gaseosos, líquidos y sólidos. En las "bolsas de petróleo" se disponen por este mismo orden de arriba a abajo, quedando por debajo de todo ello un volumen de agua.

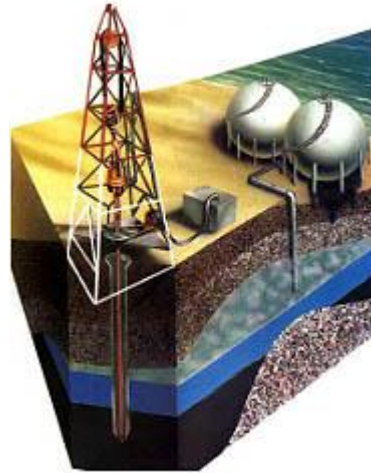


Imagen 58. Extracción de petróleo. <http://recursos.cnice.mec.es>

El gas natural es una mezcla de los gases que se producen durante la transformación del petróleo y suelen quedar atrapados junto a éste.

7.3 Utilidad del carbón, petróleo y gas natural y sus consecuencias

Los combustibles fósiles se utilizan para obtener energía y son responsables de grandes problemas medioambientales.

Su uso provoca contaminación atmosférica, gases generadores del efecto invernadero, lluvia ácida y enfermedades respiratorias. El petróleo puede acabar en el suelo o en el agua en forma cruda, por ejemplo en periodo de guerras o debido a fugas de petróleo. Esto ha causado grandes desastres naturales en el planeta.

El carbón fue el principal motor de la revolución industrial que tuvo lugar durante el siglo XIX, hasta su sustitución por el petróleo a mediados del XX. En la actualidad se utiliza menos, ya que contiene sustancias como el azufre que exigen depurarlo para evitar la lluvia ácida, y su extracción es costosa, por lo que se va utilizando cada vez más el gas natural. Su aplicación más importante es en la obtención de energía eléctrica en las centrales térmicas.

El petróleo es la base de un gran número de productos como son pinturas, disolventes, plásticos y, sobre todo, los combustibles como la gasolina, el gasóleo, y el fueloil.

El gas natural es otra fuente de energía de alto poder calorífico. Produce menos CO₂ que otros combustibles fósiles. Su uso está aumentando en distintas partes del mundo.

En todo caso, estos combustibles fósiles son recursos limitados que se van agotando, por tanto es necesario limitar su uso, derivando el consumo hacia fuentes de energías renovables y que causan un bajo impacto ambiental como la energía solar, la eólica, la mareomotriz o la procedente de biomasa.

Glosario

Abanico aluvial: Acumulación de materiales detríticos en forma de abanico o segmento de cono, depositada por una corriente fluvial o torrencial, en sectores donde hay un cambio brusco de la pendiente.

Abrasión: Proceso destructor ocasionado por fricción entre partículas durante su transporte.

Acantilado costero: Ladera abrupta que suele haber sufrido en su base erosión marina.

Acuífero: Zona subterránea impregnada de agua. En ocasiones el agua aflora al exterior y da lugar a fuentes o manantiales.

Altitud: Distancia vertical que separa un punto respecto de otro que le sirve de referencia, generalmente el nivel del mar:

Canchal: Acumulación de bloques de roca que descansa al pie de una pared rocosa.

Cañón: Valle de origen fluvial o glaciar, con paredes verticales o próximas a la vertical, cuya profundidad es siempre mayor que su anchura.

Caudal: Volumen de agua por unidad de tiempo que pasa a través de una zona determinada en un curso de agua.

Clima: Conjunto de condiciones atmosféricas propias de una región, constituido por la cantidad y frecuencia de lluvias, la humedad, la temperatura, los vientos, las presiones, etc.; el clima está condicionado por la latitud (climas ecuatorial, tropical, templado y polar) y factores geográficos (altitud, proximidad de mares y montañas, relieve, vegetación, etc.).

Corteza terrestre: Capa superior sólida de la Tierra con un grosor que varía desde 6 km en el centro de los océanos hasta 60 km bajo algunos relieves montañosos.

Cuenca sedimentaria: Área de la superficie terrestre en la que, durante un prolongado intervalo de tiempo geológico, se han acumulado grandes espesores de sedimentos.

Derrubio: Conjunto de fragmentos de roca desplazados por la gravedad o por el efecto de los agentes atmosféricos, corrientes de agua, etc., hasta acumularse en las laderas o en la base de una zona inclinada.

Desierto: Extensión de terreno con vegetación muy escasa o nula, donde las condiciones climáticas son adversas y sólo pueden subsistir algunas plantas de gran resistencia a la sequedad y a las fuertes oscilaciones térmicas entre el día y la noche.

Estrato: Nivel de roca o sedimento que se depositó en un intervalo de tiempo concreto y que queda delimitado por superficies (denominadas superficies de estratificación), originadas por cambios en la sedimentación, por interrupciones sedimentarias o por ambos factores a la vez.

Geosfera: Parte sólida de la Tierra.

Gravedad: Atracción que ejerce la Tierra sobre los cuerpos que están sobre ella o próximos a ella.

Hidrocarburo: Compuesto químico orgánico formado por carbono e hidrógeno.

Hidrosfera: Conjunto de aguas superficiales que cubre gran parte de la superficie terrestre (más de 2/3), formado por los mares, lagos, ríos, glaciares, etc.

Lapiaz o lenar: Terreno accidentado calizo, con numerosos agujeros y aristas afiladas, originado por la erosión producida por el agua.

Latitud: Distancia de un punto de la superficie de la Tierra al ecuador.

Llanura aluvial: Región llana formada por acumulaciones de sedimentos aluviales o fluviales que, generalmente, presenta en los márgenes terrazas fluviales escalonadas.

Litificación: Proceso natural mediante el cual un sedimento incoherente se transforma en una roca sedimentaria consolidada, por cementación y compactación durante la diagénesis.

Longitud: La distancia de un punto al meridiano de Greenwich.

Marmita: Cavidad circular abierta en los fondos rocosos de un río, formada por el movimiento en torbellino de los cantos y granos arrastrados por el agua de un río.

Milibar: Medida de presión de la atmósfera, de símbolo *mb*, que es igual a la milésima parte de un bar.

Morrena: Cúmulo de bloques rocosos transportado por los glaciares. Presentan distintas morfologías.

Plancton: Conjunto de minúsculos organismos animales y vegetales que viven suspendidos en el agua de los mares, lagos y ríos.

Roca aborregada: Que presenta un aspecto similar a un rebaño de ovejas.

Relieve: Conjunto de accidentes geográficos que configuran la superficie terrestre, tanto si están sobre el nivel del mar como si se encuentran por debajo de este nivel.

Sedimento: Producto natural, en forma de roca no consolidada, que resulta de la precipitación química o de la acumulación de partículas procedentes de la descomposición de otras rocas.

Topografía: Representación gráfica de la superficie de un terreno. Por extensión, se usa el término para referirse al aspecto que tiene ese terreno en la realidad.

Valle: Terreno llano situado entre montañas.

Actividades

1. Explica a qué se debe que todos los puntos de la superficie terrestre no reciban la misma cantidad de energía solar. ¿Qué consecuencias tiene?
2. ¿Qué es la presión atmosférica? ¿Por qué no es igual en toda la superficie terrestre?
3. Define tiempo atmosférico y cita algunas variables atmosféricas que lo caracterizan.
4. Señala las diferencias entre un anticiclón y una borrasca.
5. Explica en qué se diferencian las isobaras de las líneas que indican frentes.
6. Di qué es el clima de una región y en qué se diferencia del tiempo atmosférico.
7. Observa el mapa y contesta:

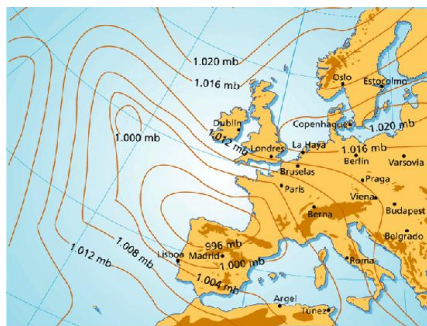
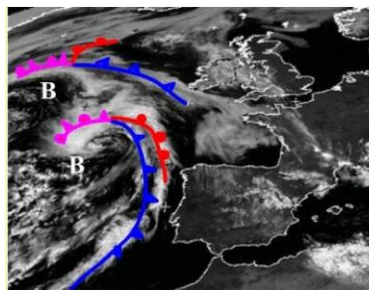


Imagen 59. <http://www.educarex.es/>

- a) ¿Qué presión atmosférica hay en Londres?
 - b) ¿Qué tiempo hace sobre Galicia?
 - c) ¿Dónde serán los vientos más intensos, en Bruselas o en Roma?
8. ¿Qué puedes predecir sobre el tiempo que habrá en la Península Ibérica?



Intenta completar el mapa con la siguiente leyenda:



Imagen 60. <http://www.educarex.es/>

9. ¿Por qué en las zonas polares hace mucho frío?

10. ¿Qué ocurre con el aire caliente que se origina en la zona ecuatorial? ¿Hacia dónde se desplaza?

11. Respecto al tiempo atmosférico, ¿qué nos indica la presencia de un frente frío? ¿Y la de un frente cálido?

12. Observa el mapa y contesta:



Imagen 61. <http://www.educarex.es/>

- ¿Qué representan las líneas?
- ¿Qué indica la letra B?
- ¿Dónde se sitúan las altas y las bajas presiones?
- Señala un frente frío y uno cálido

13 ¿Qué es un mapa topográfico? ¿Cuáles son sus elementos?

14. ¿Qué son las curvas de nivel? ¿Qué representan? ¿Qué zona del terreno tendrá más pendiente, una en la que las curvas estén próximas o una en la que estén separadas?

15. Dibuja las curvas de nivel de un relieve que representa un valle y una sierra.

16. ¿Qué es la escala de un mapa? ¿Qué tipos de escalas se utilizan en un mapa?

17. Dibuja el perfil del relieve desde el punto A al punto B e indica la altitud a la que se encuentran dichos puntos ¿Cuál es la equidistancia en este mapa?

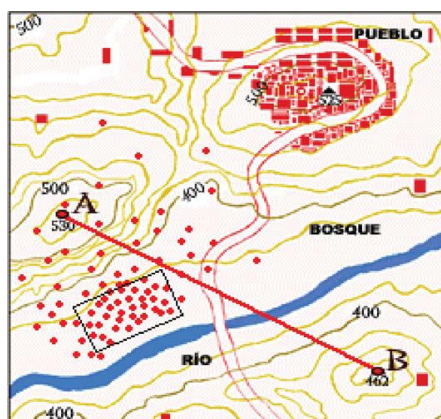


Imagen 62. <http://www.catedu.es/>

18. ¿Qué son los procesos geológicos externos? ¿Qué efectos causan en el paisaje?

19. ¿Qué es la meteorización? ¿Qué tipos hay?
20. ¿Qué factores favorecen la meteorización física? ¿Y la química?
21. Indica la diferencia entre meteorización y erosión.
22. Indica algún tipo de roca susceptible de sufrir oxidación.
23. Describe el proceso de meteorización física del dibujo:

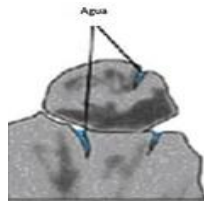


Imagen 63. <http://lauraylageologia4.blogspot.com/>

24. ¿Qué agentes geológicos son los responsables del modelado en los desiertos?
25. Define deflación a abrasión eólica.
26. Elabora una tabla con las diferentes formas del modelado debido a la acción del viento y el modo en que se originan.
27. ¿Qué diferencias hay entre aguas salvajes, torrentes y ríos?
28. En el siguiente dibujo:

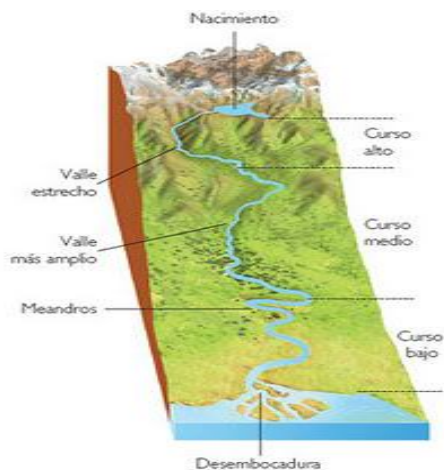


Imagen 64. Zonas de un río.
<http://paisajesmiguysal.blogspot.com>

- a) Indica qué ocurre en cada una de las zonas del río.
- b) Indica en cada caso que proceso geológico las ha originado.

29. ¿Qué es la abrasión marina? ¿Cómo se origina el retroceso de un acantilado?

30. ¿Qué es un acuífero? ¿Cuántos tipos hay?
31. ¿Qué es un pozo artesiano?
32. ¿En qué consiste el modelado kárstico?
33. ¿Qué representa el dibujo? Pon nombres a las partes señaladas.

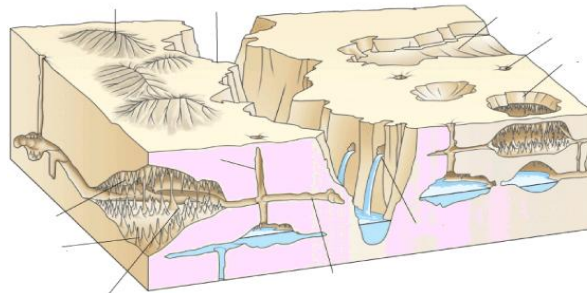


Imagen 65. <http://geomorfologia4ep.blogspot.com.es>

34. Indica el tipo de modelado que se produce cuando las aguas salvajes actúan:

- En terrenos blandos.
- En materiales blandos sobre los que hay intercalados bloques duros.
- Terrenos duros y solubles.

35. Explica de qué depende la intensidad de la acción eólica en un terreno.

36. Observa las fotos siguientes. Indica las formas de modelado del relieve más relevantes en cada una y explica cómo se han formado.



Imagen 66. <http://www.catedu.es/>

37. Clasifica las siguientes rocas en detríticas, químicas u organogénicas.

<u>Rocas:</u>	<u>Tipo:</u>
Yeso	
Caliza	
Carbón	
Conglomerado	
Dolomía	
Arenisca	
Petróleo	
Arcilla	

38. ¿A partir de qué se origina el carbón? ¿Y el petróleo?

39. ¿En qué lugares se forma el carbón? ¿Y el petróleo?

40. Al carbón, al petróleo y al gas natural se les denomina combustibles fósiles. ¿Por qué?
¿Para qué se utilizan?

41. ¿Qué problemas pueden derivar del uso del carbón, del petróleo y del gas natural?

43. ¿Qué es una trampa petrolífera?

Ejercicios de autocomprobación

1. Señala cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:
 - a) *Tiempo atmosférico es el estado de la atmósfera en un instante.*
 - b) *El tiempo atmosférico se corresponde con valores promedios.*
 - c) *Está bien dicho: "Hoy hace un clima mediterráneo".*
 - d) *El clima se define tras un estudio a largo plazo del tiempo atmosférico.*
2. ¿Cuál de estas variables influye en el clima por la inclinación con la que inciden los rayos solares sobre la superficie de la Tierra?
 - a) *La altitud.*
 - b) *Las masas de agua.*
 - c) *La latitud.*
 - d) *La existencia de cordilleras.*
3. Verdadero o falso:
 - a) *En las zonas polares la incidencia de la radiación solar es mayor que en las zonas ecuatoriales.*
 - b) *Cuando llega un frente cálido el tiempo suele ser seco y soleado.*
 - c) *Los frentes fríos se representan en los mapas del tiempo mediante líneas con semicírculos y los frentes cálidos mediante líneas con triángulos.*
4. Completa:

Los cambios que ocurren en el interior de la Tierra son posibles gracias a, los que ocurren en superficie se deben a y a la terrestre. no inciden con igual ángulo en toda la Tierra. Esto se debe a que la Tierra es y tiene Por ello, en el calientan más y en los calientan menos.
5. Completa:

Para conocer de un lugar se necesita estudiar durante muchos años el

Los deltas se forman en los mares..... mientras que los estuarios se forman en mares.....

La zona del torrente donde se recogen las aguas se llama.....

Los desfiladeros, gargantas y cañones son propios del curso..... de un río.

Los..... son bandas de sedimentos que unen una isla al continente.

Las zonas donde se acumulan los..... y se forman las rocas sedimentarias se llaman.....

6. ¿Verdadero o falso?
- a) *No puede haber dos curvas de nivel consecutivas con la misma altitud.*
 - b) *En una meseta plana todas las curvas de nivel tienen la misma altitud.*
 - c) *Curvas de nivel muy próximas indican pendientes muy acusadas.*
 - d) *Dos puntos situados sobre la misma curva de nivel pueden tener la misma altitud pero distinta cota.*
7. La distancia que obtenemos tras realizar un perfil topográfico y aplicar la escala correspondiente es:
- a) *Mayor que la distancia real.*
 - b) *Equivalente a la distancia real.*
 - c) *Menor que la distancia real.*
8. En un mapa de escala 1:40.000, ¿Cuánto medirán 2 km?
- a) *5 cm.*
 - b) *10 cm.*
 - c) *20 cm.*
 - d) *15 cm.*
9. ¿A qué llamamos equidistancia en un mapa topográfico?
- a) *A que la distancia entre curvas de nivel es la misma.*
 - b) *A que la distancia entre cotas es la misma.*
 - c) *A que las distancias entre dos puntos geográficos es la misma.*
10. En un mapa de escala 1:50.000, ¿Qué distancia representan 5 cm?:
- a) *2,5 km.*
 - b) *5 km.*
 - c) *7,5 km.*
 - d) *1 km.*
11. Si no hubiera procesos geológicos externos, ¿qué ocurriría con el relieve de la Tierra?
- a) *No influye nada.*
 - b) *Depende del clima.*
 - c) *Se volvería más abrupto.*
 - d) *Se volvería plano.*

12. ¿Por qué se forman los meandros de un río?

- a) *El terreno por el que discurre el río debe tener esa forma.*
- b) *Se produce erosión en una orilla y depósito de sedimentos en la otra.*
- c) *La presencia de árboles produce esas curvas tan pronunciadas.*
- d) *El agua disuelve una zona del terreno, que adopta la característica forma de serpiente.*

13 Relaciona:

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| 1. <i>Torrentes.</i> | a) <i>Terrazas fluviales.</i> |
| 2. <i>Glaciares.</i> | b) <i>Flechas.</i> |
| 3. <i>Ríos.</i> | c) <i>Conos de deyección.</i> |
| 4. <i>Arroyada.</i> | d) <i>Dunas.</i> |
| 5. <i>Oleaje.</i> | e) <i>Morrenas.</i> |
| 6. <i>Acción eólica.</i> | f) <i>Badlands.</i> |
| 7. <i>Heladas.</i> | g) <i>Estalactitas.</i> |
| 8. <i>Agua subterránea.</i> | h) <i>Gelifracción.</i> |

14 Detecta el término intruso en cada grupo:

- a) *Gelifracción, canchal, termoclastia, plataforma de abrasión, meteorización física.*
- b) *Dolina, loess, poljé, kárstico, torca, lapiaz.*
- c) *Meandro, lengua, morrena, rocas aborregadas, circo.*
- d) *Plataforma de abrasión, flecha, albufera, acantilado, tómbolo, torca.*

15. Relaciona:

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1. <i>Milibar.</i> | a) <i>Gotitas de agua.</i> |
| 2. <i>Anticiclón.</i> | b) <i>El aire asciende.</i> |
| 3. <i>Nube.</i> | c) <i>Alta presión.</i> |
| 4. <i>Borrasca.</i> | d) <i>Unidad de presión.</i> |

16 Relaciona los elementos de las dos columnas:

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| 1. <i>Saltación.</i> | a) <i>Mar.</i> |
| 2. <i>Acantilado.</i> | b) <i>Roca sedimentaria.</i> |
| 3. <i>Dolina.</i> | c) <i>Transporte.</i> |
| 4. <i>Antracita.</i> | d) <i>Agua subterránea.</i> |
| 5. <i>Cárcavas.</i> | e) <i>Glaciar.</i> |
| 6. <i>Roca aborregada.</i> | f) <i>Agua salvaje.</i> |

17. Indica cuáles de las siguientes formaciones se han originado por acción erosiva y cuáles por sedimentación:

- *Barra costera.*
- *Acantilado.*
- *Playa.*
- *Arco marino*
- *Cueva*
- *Tómbolo*

18. Busca el término intruso:

- *Frente frío, borrasca, precipitación, arcilla, isobaras, dirección del viento.*
- *Mapa topográfico, curva maestra, isobaras, curvas de nivel, escala, cota.*
- *Meandros, terrazas, rápidos, chimeneas de hadas, delta, cañones.*
- *Dolina, estalactita, lenar, morrena, cueva, torca.*

19. ¿Cuál es verdadera?:

- a) *La meteorización mecánica es lo mismo que la meteorización física.*
- b) *Cuando las rocas se desgastan y no hay transporte de materiales se produce el fenómeno de meteorización.*

20. Coloca en la tabla: circo, dunas, canchales, loess, rocas con alvéolos y lengua.

Agente geológico	Formas de erosión	Formas de sedimentación
Gases y temperatura de la atmósfera		
Viento		

21 Las condiciones que propician la acción del viento son:

- a)
- b)
- c)

22. ¿En cuáles de los siguientes procesos se produce el llamado efecto cuña?

- a) *Hidratación.*
- b) *Oxidación.*
- c) *Gelifracción.*
- d) *Carbonatación.*

23. La meteorización es:
- a) *Un proceso físico debido a la acción de las altas temperaturas que provoca la fragmentación de las rocas.*
 - b) *Un proceso químico debido a la contaminación atmosférica que deteriora las rocas.*
 - c) *Un proceso de disgregación de rocas por la acción de los agentes meteorológicos.*
24. La formación de lenares se debe a:
- a) *Meteorización biológica y química*
 - b) *Hidrólisis.*
 - c) *Carbonatación y disolución.*
 - d) *Carbonatación e hidrólisis.*
25. ¿Cuál de los agentes geológicos tiene mayor capacidad de transporte:
- a) *Los torrentes.*
 - b) *Los ríos.*
 - c) *El viento.*
 - d) *Los glaciares.*
26. ¿Cuáles de las siguientes formas de relieve podríamos encontrar en un antiguo valle glaciar?
- a) *Barrancos.*
 - b) *Conos de deyección.*
 - c) *Rocas aborregadas.*
 - d) *Terrazas.*
27. ¿Qué es necesario para que se den procesos de meteorización química?
- a) *Presencia de agua.*
 - b) *Clima muy estable.*
 - c) *Oscilaciones térmicas muy acusadas.*
 - d) *Atmósfera cargada de gases corrosivos.*
28. ¿En qué zona del río encontramos meandros?
- a) *En el curso bajo.*
 - b) *En el curso medio.*
 - c) *En el curso alto.*

29. Señala la frase falsa:

- a) *En la desembocadura el río pierde su capacidad erosiva y predomina la sedimentación.*
- b) *Un estuario se forma debido a la poca fuerza que tienen las corrientes.*
- c) *Se forman deltas cuando el río deposita los sedimentos en la desembocadura y desagua por varios canales.*

30. ¿Qué nombre recibe el lugar donde se depositan los materiales transportados por los torrentes?:

- a) *Cono de derrubios.*
- b) *Abanico aluvial.*
- c) *Cuenca sedimentaria.*
- d) *Canal de desagüe.*

31. ¿Qué es un torrente?:

- a) *Un río de montaña.*
- b) *Un río de montaña con fuertes pendientes y corto recorrido.*
- c) *Una corriente ocasional de agua que circula a gran velocidad.*
- d) *Una corriente estival de agua.*

32. ¿En qué zona del río predominan los procesos de sedimentación?

- a) *En el curso bajo.*
- b) *En el curso alto.*
- c) *En el curso medio.*

33. Indica las verdaderas:

- a) *El proceso de formación de las rocas sedimentarias se denomina diagénesis.*
- b) *El origen del gas natural es el mismo que el del petróleo.*
- c) *El carbón más antiguo es la turba.*

34. Completa:

Las rocas.....están formadas por materiales que han transportados los.....y se han depositado en.....
Las rocas sedimentarias se clasifican en.....

Soluciones a los ejercicios de autocomprobación

1. Señala cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:
 - a) *Tiempo atmosférico es el estado de la atmósfera en un instante.*
 - d) *El clima se define tras un estudio a largo plazo del tiempo atmosférico.*
2. ¿Cuál de estas variables influye en el clima por la inclinación con la que inciden los rayos solares sobre la superficie de la Tierra?
 - c) *La latitud.*
3. Verdadero o falso:
 - a) *En las zonas polares la incidencia de la radiación solar es mayor que en las zonas ecuatoriales. Falso, la incidencia es menor en las zonas polares.*
 - b) *Cuando llega un frente cálido el tiempo suele ser seco y soleado. Falso, puede llover.*
 - c) *Los frentes fríos se representan en los mapas del tiempo mediante líneas con semicírculos y los frentes cálidos mediante líneas con triángulos. Falso, es al contrario, los fríos con triángulos y los cálidos con semicírculos.*
4. Completa:

Los cambios que ocurren en el interior de la Tierra son posibles gracias a la energía interna, los que ocurren en superficie se deben a la energía solar y a la gravedad terrestre. Los rayos solares no inciden con igual ángulo en toda la Tierra. Esto se debe a que la Tierra es esférica y tiene el eje inclinado. Por ello, en el ecuador calientan más y en los polos calientan menos.
5. Completa:

Para conocer el clima de un lugar se necesita estudiar durante muchos años el tiempo atmosférico.

Los deltas se forman en los mares con poca actividad mientras que los estuarios se forman en mares activos.

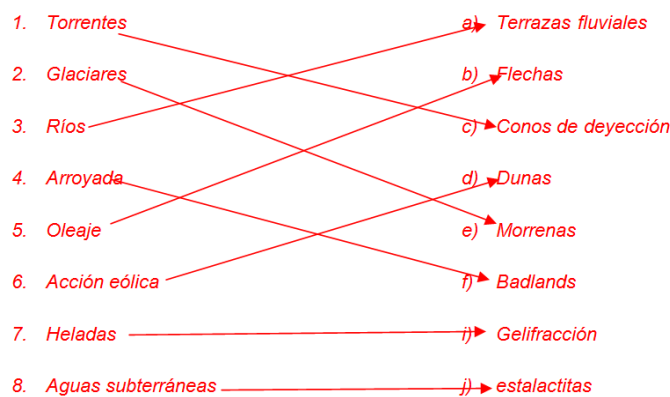
La zona del torrente donde se recogen las aguas se llama cuenca de recepción.

Los desfiladeros, gargantas y cañones son propios del curso alto de un río.

Los tómbolos son bandas de sedimentos que unen una isla al continente.

Las zonas donde se acumulan los sedimentos y se forman las rocas sedimentarias se llaman cuencas sedimentarias.

6. ¿Verdadero o falso?
- a) *No puede haber dos curvas de nivel consecutivas con la misma altitud. **Verdadero.***
- b) *En una meseta plana todas las curvas de nivel tienen la misma altitud. **Verdadero.***
- c) *Curvas de nivel muy próximas indican pendientes muy acusadas. **Verdadero.***
- d) *Dos puntos situados sobre la misma curva de nivel pueden tener la misma altitud pero distinta cota. **Falso**, si tienen la misma altitud tienen la misma cota.*
7. La distancia que obtenemos tras realizar un perfil topográfico y aplicar la escala correspondiente es:
- b) *Equivalente a la distancia real.*
8. En un mapa de escala 1:40.000, ¿Cuanto medirán 2 km?
- a) *5 cm*
9. ¿A qué llamamos equidistancia en un mapa topográfico?
- a) *A que la distancia entre curvas de nivel es la misma.*
10. En un mapa de escala 1:50.000, ¿Qué distancia representan 5 cm?:
- a) *2,5 km.*
11. Si no hubiera procesos geológicos externos, ¿qué ocurriría con el relieve de la Tierra?
- c) *Se volvería más abrupto.*
12. ¿Por qué se forman los meandros de un río?
- b) *Se produce erosión en una orilla y depósito de sedimentos en la otra.*
13. Relaciona:



14. Detecta el término intruso en cada grupo:

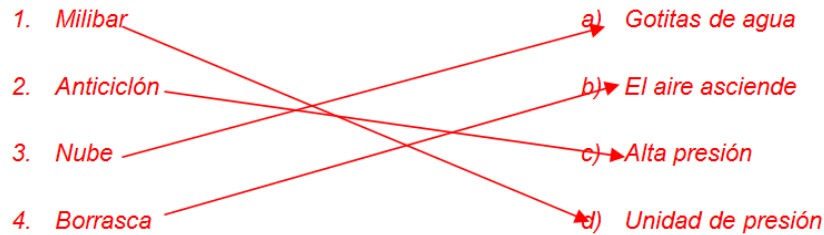
e) *Gelifracción, canchal, termoclastia, plataforma de abrasión, meteorización física.*

f) *Dolina, loess, poljé, kárstico, torca, lapiaz.*

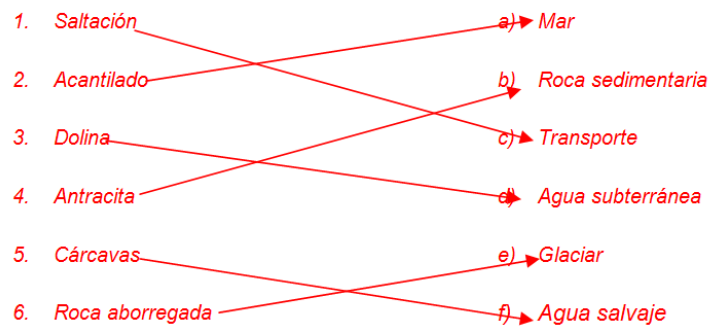
g) *Meandro, lengua, morrena, rocas aborregadas, circo.*

h) *Plataforma de abrasión, flecha, albufera, acantilado, tómbolo, torca.*

15. Relaciona:



16. Relaciona los elementos de las dos columnas:



17. Indica cuáles de las siguientes formaciones se han originado por acción erosiva y cuáles por sedimentación:

● *Erosiva: acantilado, cueva, arco marino.*

● *Sedimentación: barra costera, playa y tómbolo.*

18. Busca el término intruso:

● *Frente frío, borrasca, precipitación, arcilla, isobaras, dirección del viento.*

● *Mapa topográfico, curva maestra, isobaras, curvas de nivel, escala, cota.*

● *Meandros, terrazas, rápidos, chimeneas de hadas, delta, cañones.*

● *Dolina, estalactita, lenar, morrena, cueva, torca.*

19. ¿Cuál es verdadera?:

a) *La meteorización mecánica es lo mismo que la meteorización física.*

20. Coloca en la tabla: circo, dunas, canchales, loess, rocas con alvéolos y lengua.

Agente geológico	Formas de erosión	Formas de sedimentación
Gases y temperatura de la atmósfera	<i>Canchales</i>	
Viento	<i>Rocas con alvéolos y en seta</i>	<i>Dunas y loess</i>

21. Las condiciones que propician la acción del viento son:

a) *La velocidad debe ser alta.*

b) *La presencia de materiales sueltos en el terreno.*

c) *La no existencia de cubierta vegetal.*

22. ¿En cuáles de los siguientes procesos se produce el llamado efecto cuña?

c) *Gelifracción.*

23. La meteorización es:

c) *Un proceso de disgregación de rocas por la acción de los agentes meteorológicos.*

24. La formación de lenares se debe a:

c) *Carbonatación y disolución.*

25. ¿Cuál de los agentes geológicos tiene mayor capacidad de transporte:

b) *Los ríos.*

26. ¿Cuáles de las siguientes formas de relieve podríamos encontrar en un antiguo valle glaciar?

c) *Rocas aborregadas.*

27. ¿Qué es necesario para que se den procesos de meteorización química?

a) *Presencia de agua.*

28. ¿En qué zona del río encontramos meandros?

b) *En el curso medio.*

29. Señala la frase falsa:

b) Un estuario se forma debido a la poca fuerza que tienen las corrientes.

30. ¿Qué nombre recibe el lugar donde se depositan los materiales transportados por los torrentes?:

1) Cono de derrubios.

31. ¿Qué es un torrente?:

3) Una corriente ocasional de agua que circula a gran velocidad.

32. ¿En qué zona del río predominan los procesos de sedimentación?

a) En el curso bajo.

33. Indica las verdaderas:

a) El proceso de formación de las rocas sedimentarias se denomina diagénesis.

b) El origen del gas natural es el mismo que el del petróleo.

34. Completa:

Las rocas sedimentarias están formadas por materiales que han transportados los agentes geológicos externos y se han depositado en las cuencas sedimentarias.

Las rocas sedimentarias se clasifican en detríticas, químicas y orgánicas.

Bibliografía recomendada

www.educared.net

www.cnice.mec.es

www.geomorfologia.es

www.recurso.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2eso/agentes_1/index.htm.

www.educa.aragob.es/mcienci/2eso/tema22b.htm