

Contenidos mínimos:

- Interpretar mapas topográficos (escalas y perfiles).
- Describir los diferentes procesos de modelado del relieve.
- Identificar las acciones de los agentes geológicos externos en el origen y modelado del relieve terrestre.
- Reconocer e interpretar en imágenes la acción de los agentes geológicos externos más importantes.
- Describir el proceso de formación de las rocas sedimentarias.
- Clasificar los tipos de rocas sedimentarias y dar ejemplos de cada uno.
- Identificar las diferentes influencias geológicas, de los seres vivos y derivadas de la actividad humana, que se manifiestan en el relieve.

Webgrafía:

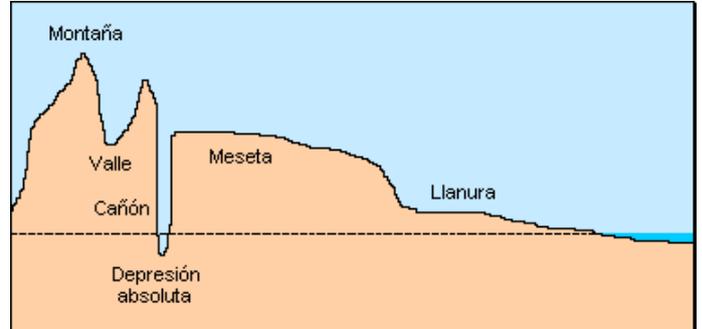
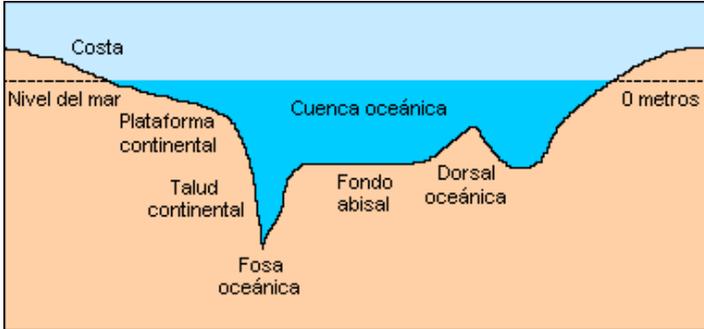
Material del programa Innovación educativa: materiales didácticos para el desarrollo de cursos on-line dirigidos a la población adulta.

Imágenes: quesela.net, escolar.com, atlasgeomundo.blogspot.com.es, bloggerdshr.blogspot.com.es.

El presente material tiene carácter educativo y se distribuye sin ánimo de lucro. Tanto en los textos como en las imágenes, aportadas por los autores, se pueden encontrar elementos de terceros. Si en algún momento existiera en los materiales elementos cuya utilización y difusión no estuvieran permitidas en los términos que aquí se hace, es debido a un error, omisión o cambio en la licencia original; si el usuario detectara algún elemento en esta situación, podría comunicarlo, para que tal circunstancia sea corregida.

1. LA ENERGÍA SOLAR EN LA TIERRA

La energía interna que tiene la Tierra es la responsable de la formación de las elevaciones en el relieve: cordilleras, volcanes, dorsales oceánicas... En contraposición, los agentes geológicos externos modelan el relieve formado, tendiendo a nivelar la superficie.

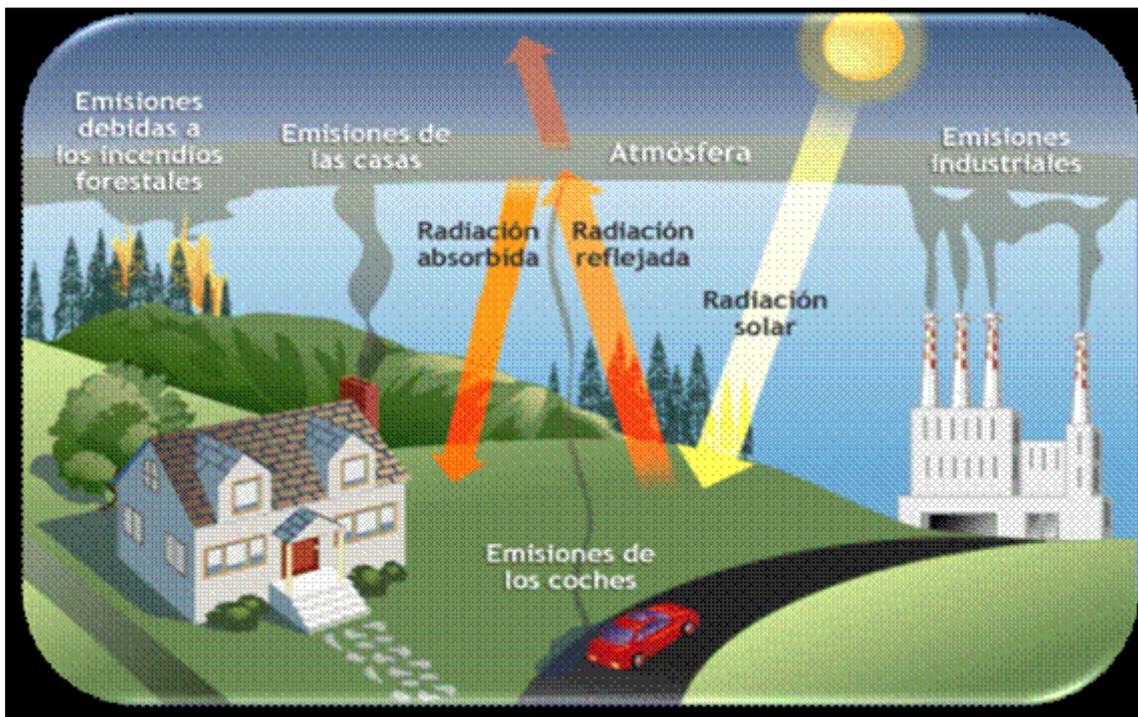


La radiación solar es la fuente energética de los agentes que modelan el relieve (hielo, agua, viento, vegetación) que actúan dependiendo del clima de cada zona del planeta.

La atmósfera absorbe una parte de esta radiación (la capa de ozono filtra los rayos ultravioleta dañinos). Parte de la radiación se refleja, sobre todo por la acción de las nubes. La parte de la radiación visible pasa totalmente. Aproximadamente la mitad de la radiación solar es absorbida por la Tierra y permite la vida en ella.

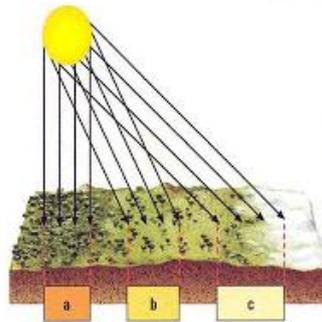
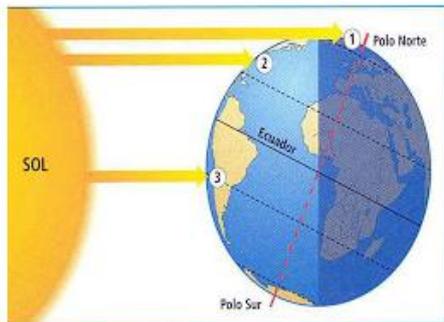
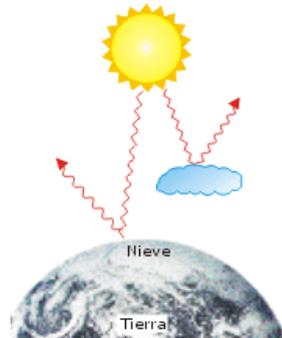
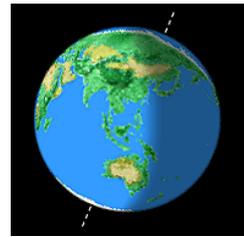


Además, se produce efecto invernadero cuando la Tierra emite radiación infrarroja (la parte que no absorbe) y parte se refleja en la atmósfera y regresa a nosotros.



La radiación que llega a la Tierra depende de varios factores:

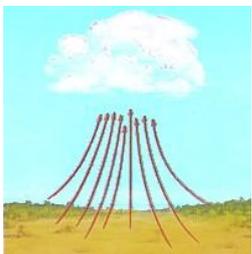
- La **forma de la Tierra**: al ser esférica, los rayos del Sol inciden cada vez más inclinados al alejarse del Ecuador, ejerciendo menos efecto.
- La **inclinación del eje** de la Tierra: al ser esférica, los rayos del Sol inciden cada vez más inclinados al alejarse del Ecuador, con lo que su efecto es menor.
- La **presencia de nubes**: que reflejan mejor la radiación solar, hace que llegue menos radiación a la Tierra.



Cuando el suelo o el agua absorben esta luz, se calientan. **Pero no toda la Tierra se calienta por igual.**

Los rayos del sol llegan más directos al ecuador y en estas zonas hace más calor.

📌 <https://www.youtube.com/watch?v=ZUMBRFtMhrw>



El aire se calienta por acción de la radiación solar, y como es menos denso, asciende, formando corrientes de convección que arrastran vapor de agua. Cuando en las capas altas se enfría, condensa formando nubes.

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.

En conjunto, la cantidad de energía que llega a la Tierra y que ésta pierde queda equilibrada, de forma que se generan los sistemas principales de vientos y de corrientes oceánicas, que llevan el exceso de energía de las regiones ecuatoriales a las polares. Además, se generan precipitaciones, en forma de lluvia, nieve o granizo.

- 📌 <https://www.youtube.com/watch?v=YDwck-prCPg>
- 📌 <https://www.youtube.com/watch?v=k6vBB92Bye8>
- 📌 https://www.windows2universe.org/earth/climate/cli_en_ergyalbedo.html&lang=sp

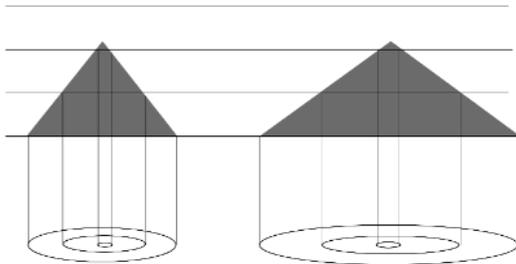
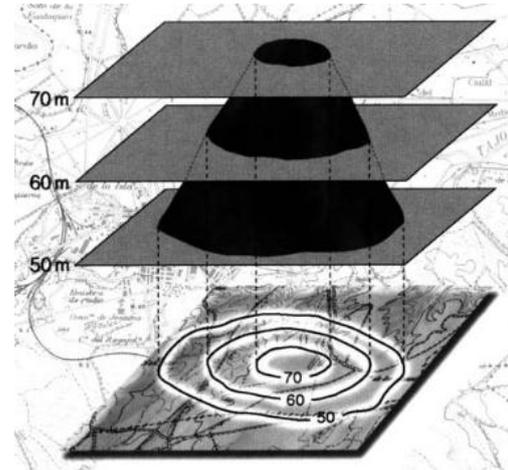


2. REPRESENTACIÓN DEL RELIEVE TERRESTRE

Para representar el relieve de una zona se utilizan los mapas topográficos. Su elemento más característico (además de poblaciones, carreteras o ríos) son las curvas de nivel. Son líneas cerradas que unen puntos a una misma altura sobre el nivel del mar. En cada una de ellas (o cada cierto número) se indica la altura correspondiente.

La escala del mapa indica la relación que hay entre la distancia medida entre dos puntos del mapa y la que hay en la realidad. Por ejemplo, con frecuencia se usa la escala 1:25 000, que significa que cada centímetro del mapa equivalen a 25 000 cm (250 m) en la realidad.

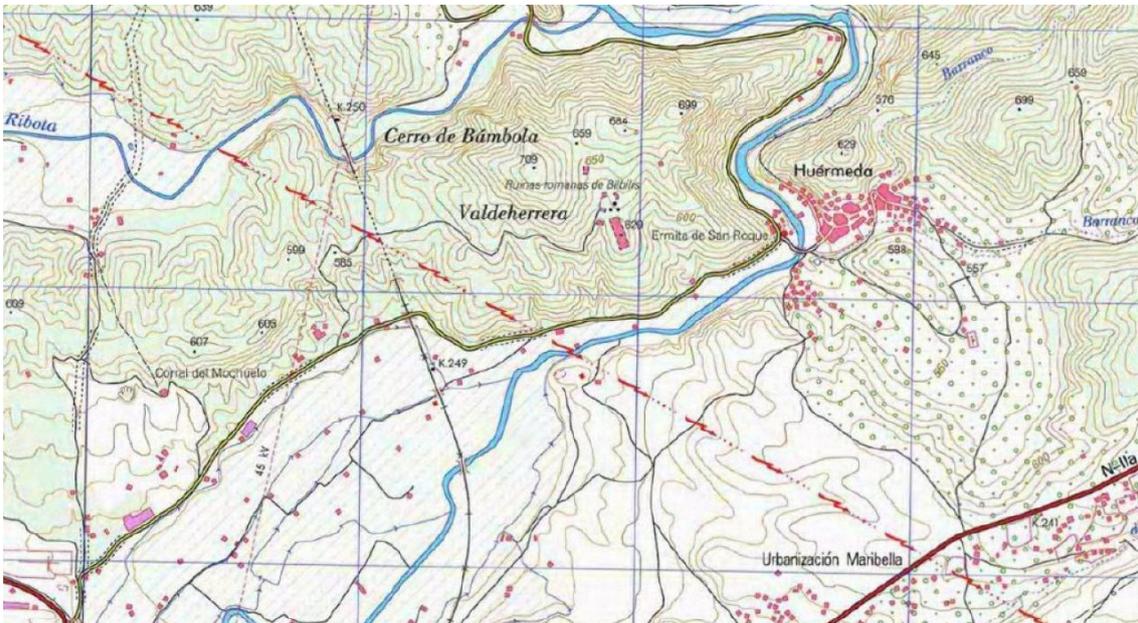
Cuanto más cerca se encuentran las curvas de nivel entre sí, más escarpado es el terreno, mientras que una separación grande indica que el terreno es llano.



Observa estos dos relieves. Ambos tienen la misma altura máxima pero el de la izquierda tiene más pendiente que el de la derecha. Al realizar la proyección, ¿qué observas en las curvas resultantes?

CUANTO MÁS JUNTAS ESTÉN LAS CURVAS MAYOR ES LA PENDIENTE DE UN RELIEVE

Para ver la forma del relieve en una zona determinada se realizan perfiles topográficos.



<https://www.youtube.com/watch?v=mhUwCZy2hok>

<https://www.youtube.com/watch?v=cwFsVtChVsg>

3. PROCESOS DE MODIFICACIÓN DEL RELIEVE

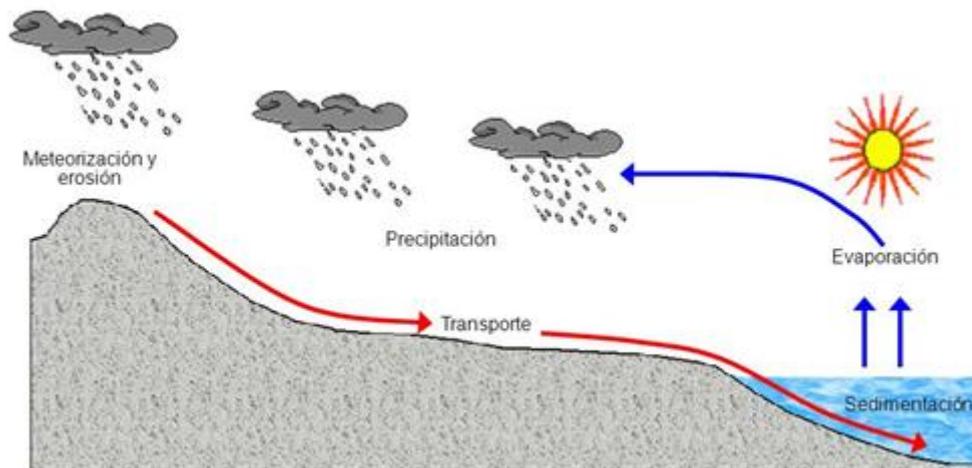
Los agentes geológicos externos cambian el relieve, por acción del agua de torrentes y ríos, del agua del mar, del hielo, de la atmósfera y del viento. También actúan los seres vivos, de forma natural, como las plantas, o artificial, como el hombre.

Los procesos producidos por estos agentes que modifican el relieve son la meteorización, la erosión, el transporte y la sedimentación.

El proceso de destrucción y desmenuzamiento de materiales se llama meteorización.

Los materiales producidos por la actuación de esos agentes son transportados por el agua y el viento, produciéndose erosión tanto del terreno por el que pasan como de los propios materiales, que se van desgastando y redondeando.

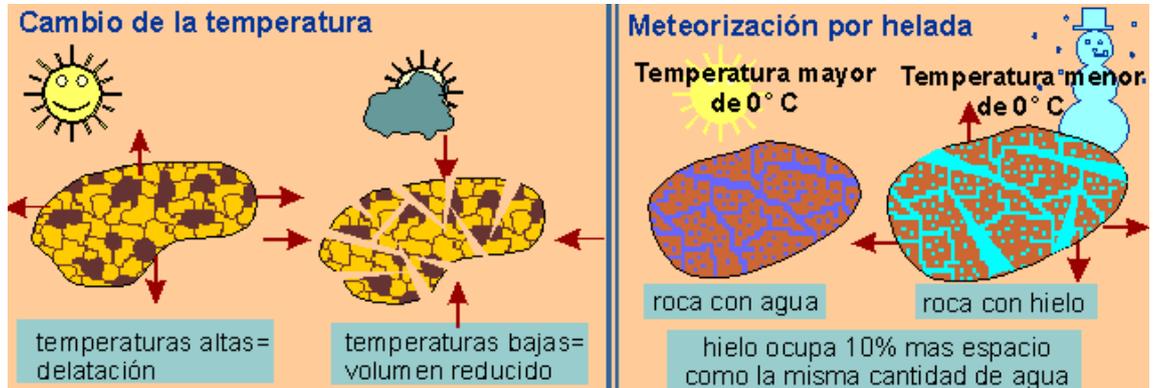
Los materiales transportados sufren un proceso de sedimentación, por el que se depositan en las zonas más bajas de continentes y océanos, rellenándolas.



- 📌 <https://www.youtube.com/watch?v=dKKpD8mY1Ok>
- 📌 https://www.youtube.com/watch?v=s4ygTft3_ZQ
- 📌 <https://www.youtube.com/watch?v=xREflGyVE6o>
- 📌 https://www.youtube.com/watch?v=3A_OBfm04ck

3.1. Tipos de meteorización

- **Física:** Disgregación de las rocas en fragmentos menores, sin que cambie su naturaleza. Por ejemplo, cuando el agua se introduce en las pequeñas grietas de las rocas, al congelarse aumenta de tamaño presionando a la roca, que acaba por romperse en trozos pequeños.



- **Química:** Se altera la naturaleza de las rocas, que se transforman en sustancias diferentes. El principal agente es el agua, por ejemplo produciendo óxidos, más blandos y más solubles. En las rocas con hierro se aprecia en el color rojizo que toman. O por ejemplo la carbonatación por acción del CO_2 sobre rocas con carbonato de calcio, que acaba formando bicarbonato y disolviéndolas.
- **Biológica:** Producida por los seres vivos. Por ejemplo las raíces de las plantas o los animales excavadores.



Ejercicio: De entre los tipos de meteorización que conoces ¿cuál crees que se dará en la luna?

✚ <https://www.youtube.com/watch?v=FFbqM-WWoIQ>

✚ <https://www.youtube.com/watch?v=ruJa5Q6uFFE>

4. FORMAS DE MODELADO DE RELIEVE

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

Agente geológico	Modelado del relieve
Ríos	Modelado fluvial
Aguas torrenciales	Modelado torrencial
Viento	Modelado eólico
Glaciares	Modelado glaciar
Aguas marinas	Modelado litoral
Aguas de infiltración	Modelado cárstico

En Aragón observamos todas, salvo la litoral.

4.1. Acción del agua

- **Modelado fluvial:** Los ríos forman desfiladeros o amplias llanuras (cuando el río se ensancha. En zonas bajas se forman meandros y en la desembocadura, deltas por acumulación de materiales, ganándole terreno al mar.



- **Modelado torrencial:** Las aguas salvajes forman cañones y cárcavas. Estas zonas son de elevado riesgo (pudiéndose producir catástrofes como la de Biescas en 1996¹).



- **Modelado cárstico:** el agua disuelve suelos de caliza o yesos, produciendo lapiazes, dolinas y cuevas con estalactitas y estalagmitas.



¹ El 7 de agosto de 1996 una riada produjo en un camping de Biescas la muerte de 87 personas. El accidente estuvo provocado por una fuerte tormenta que originó una avalancha de piedra, lodo y agua, que arrasó el camping, ubicado en el cono de deyección del barranco de Arás.

- **Modelado litoral:** el oleaje erosiona formando acantilados, los sedimentos forman playas de arena o barras que aíslan zonas de mar formando mares interiores. También moldea el perfil de la costa formando cabos, bahías, penínsulas, etc.



4.2. Acción del hielo

- **Modelado glaciar:** Los glaciares están en zonas de alta montaña. Se forman valles en forma de U donde hubo un glaciar. El glaciar erosiona de forma continua avanzando arrastrando materiales a baja velocidad. En Aragón todavía quedan glaciares en el Pirineo, formando valles glaciares como el de Ordesa y lagos de alta montaña.

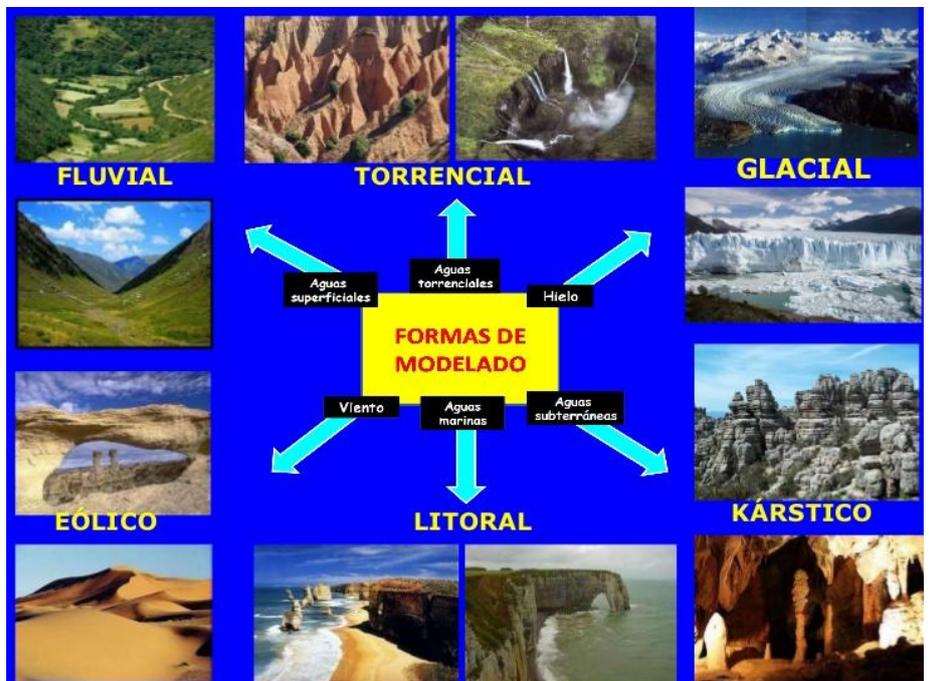


4.3. Acción del viento

- **Modelado eólico:** Donde hay vientos fuertes, arrastrando partículas, dejando terrenos pedregosos y acumulándose en zonas de arena fina formando dunas.



- ✚ <https://www.youtube.com/watch?v=1aGuF0dtO74>
- ✚ http://biologia-geologia.com/BG3/144_formas_de_modelado_del_relieve.html



5. LAS ROCAS SEDIMENTARIAS

Este tipo de rocas se forma por acumulación y compactación de los sedimentos sólidos arrastrados por los agentes geológicos externos (rocas detríticas), pero también a partir de restos de seres vivos (rocas organógenas) o por precipitación de las sustancias que han quedado disueltas en agua (rocas químicas).

5.1. Tipos de rocas sedimentarias

DETRÍTICAS

Se forman a partir de los restos producidos al erosionarse otras rocas. Pueden ser según el tamaño del grano que las constituye:

- **Conglomerados:** granos de mayor tamaño.
- **Areniscas:** grano de tamaño intermedio.
- **Arcillas:** grano más fino.



QUÍMICAS

Se forman al precipitar las sales disueltas en el agua. Las más importantes son:

- **Calizas:** al precipitar la caliza (por ejemplo formando estalactitas).
- **Rocas salinas:** al evaporarse el agua de lagunas (yeso y sal común).



ORGANÓGENAS

Se producen a partir de restos de seres vivos tales como moluscos, algas, etc. que van al fondo y forman parte del lodo que al desecarse los depósitos de agua y compactarse se transforma en rocas, generalmente calizas.



Cuando se acumulan restos de plantas en zonas pantanosas se forman sedimentos que al desecarse y compactarse dan origen a los diferentes tipos de carbón.

Si los restos son de plancton, y se acumulan en el fondo del mar, se origina la única roca líquida, el petróleo, junto con grandes bolsas de gas.

Este tipo de combustibles fósiles (carbón² y petróleo³) se van agotando, por lo que es necesario limitar su uso, derivando el consumo hacia fuentes de energía renovables.



² Se utiliza cada vez menos, ya que contiene sustancias que hay que depurar para evitar la lluvia ácida, y su extracción es costosa. En Asturias y Aragón se han producido reconversiones industriales que han hecho perder muchos puestos de trabajo.

³ De su coste depende la economía de muchos países.

Ejercicio: Observa la roca de la imagen. ¿De qué tipo de roca se trata?



Ejercicio: Observa la roca de la imagen. ¿De qué tipo de roca se trata?



6. EL PAISAJE

Está formado por el conjunto del relieve terrestre y lo que hay sobre él: vegetación y la huella de la actividad humana.

La acción del hombre puede producir efectos muy notables sobre el paisaje. Por ejemplo un incendio provocado por un pirómano hace que se pierda la cubierta vegetal del terreno, lo que provoca que cuando llueve el agua erosione el terreno. Aunque el origen también puede ser natural, por ejemplo por un rayo.

Hay efectos indirectos derivados de la actividad humana, como el cambio climático y la lluvia ácida (por la quema de combustibles fósiles) que alteran las condiciones del medio.

También actuaciones directas sobre el paisaje, como la urbanización descontrolada del territorio, o las obras públicas (carreteras, aeropuertos...).

La deforestación (talado indiscriminado de los bosques) contribuye a potenciar el cambio climático y evita la fijación del suelo, lo que acentúa la acción de los agentes geológicos externos.



6.1. La protección del paisaje

Además de por motivos medioambientales, la protección del paisaje también está relacionada con el turismo, una de las fuentes más importantes de España (incluido Aragón). Mejorar la conservación de los espacios naturales contribuye a potenciar el turismo.

Por eso se han creado parajes o monumentos naturales y puntos de interés geológico. En Aragón hay una red de espacios protegidos que contribuyen a conservar el patrimonio natural aragonés.

Barranquismo en Guara y la dehesa del Moncayo:



<http://www.naturalezadearagon.com/e protegidos.php>

Los órganos de Montoro son un importante recurso turístico importante del Maestrazgo (Teruel). Fueron producidos por agua y es un paisaje cárstico.



Las Señoritas de Arás están situadas en el barranco del mismo nombre, en la entrada del valle de Tena (Huesca). Son “chimeneas de hadas”, una especie de torres que pueden tener una altura importante, de más de 20 m. Se formaron por erosión de materiales, generalmente por la acción de lluvias torrenciales, de manera que la parte superior de la torre está formada por materiales mucho más resistentes, y queda una columna debajo de ella.



EJERCICIOS DE REPASO

1. Indica las formas de modelado del relieve más relevantes en cada una de las siguientes imágenes:

