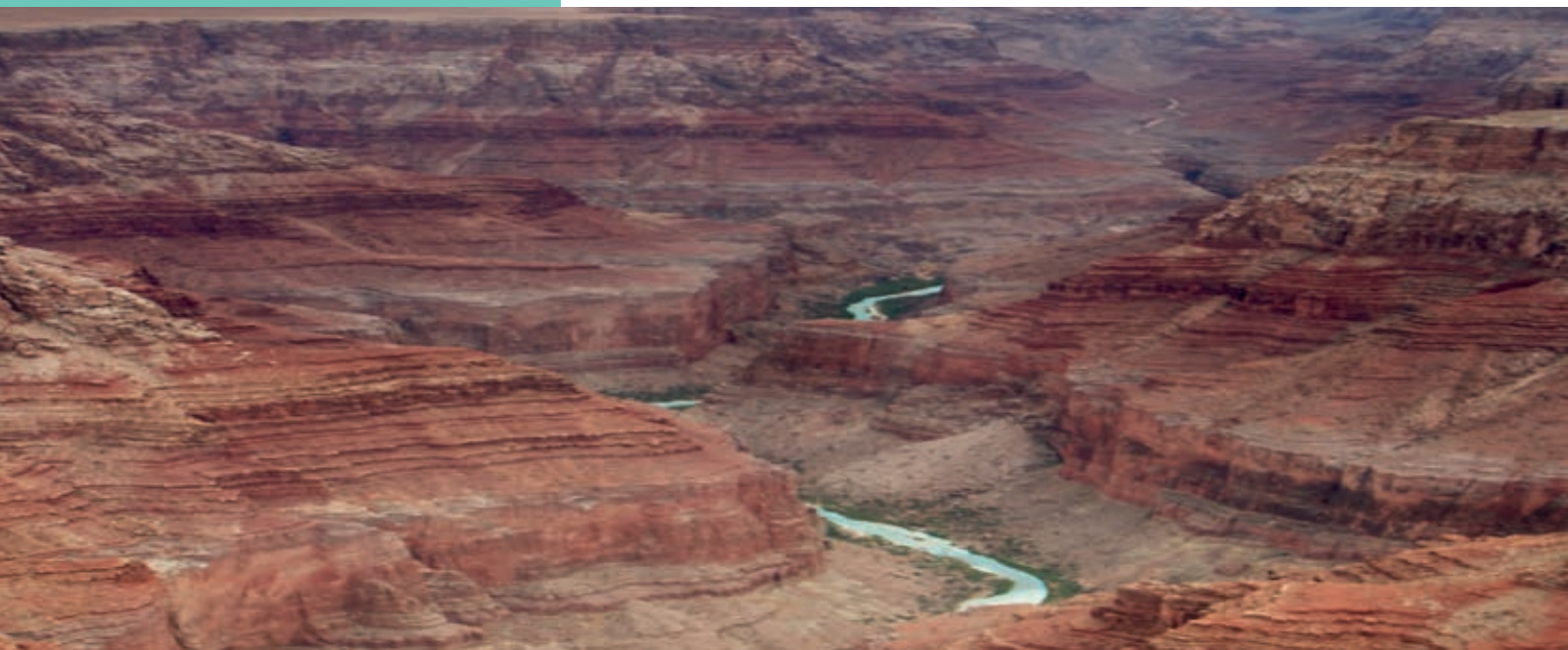


Los escultores del relieve terrestre



- 1 Factores que condicionan el modelado del relieve
- 2 Los agentes y procesos geológicos externos
- 3 Las aguas superficiales: el modelado fluvial y las aguas salvajes
- 4 Las aguas subterráneas
- 5 La acción geológica del mar
- 6 La acción geológica del viento
- 7 La acción geológica del hielo
- 8 La acción geológica de los seres vivos

ACTIVIDADES DE SÍNTESIS



Antes de empezar...

Los acantilados son formas de relieve costero que, con el tiempo, van retrocediendo debido al choque de las olas contra sus paredes. El antiguo faro de Matalascañas (foto A) fue, de hecho, construido sobre un acantilado.

La imagen B muestra el delta del Ebro en el 4 000 a. C. (verde) y su superficie actual (rojo). Los fragmentos de roca arrastrados por el río se han ido depositando a lo largo de miles de años en torno a la desembocadura y el delta ha ido incrementando su tamaño progresivamente.

- 1 Completa con *erosión* o *sedimentación*:
 - a) Los acantilados retroceden debido a la _____.
 - b) Los deltas se forman por _____ de los fragmentos de roca transportados por el río.

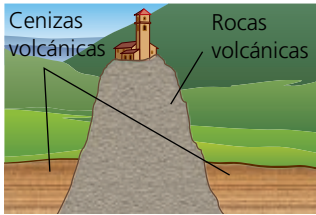
Los fragmentos de roca que transporta el río han sido arrancados de sus rocas originales debido a la _____ que ejerce el río sobre estas últimas.

Las playas y las dunas son ejemplos de formas de relieve formadas por _____.
- 2 Escribe cuál de los siguientes agentes geológicos externos ha esculpido cada uno de estos relieves: mar, viento, hielo.



1 El relieve

Protagonista en su paisaje



La iglesia de San Miguel está encima de una antigua chimenea volcánica. La diferente dureza de las rocas de esa zona permitió que la iglesia fuese la protagonista del paisaje.

El **relieve** es el conjunto de accidentes geográficos (montañas, valles, llanuras, mesetas...) que podemos observar en la superficie terrestre.

La Tierra muestra una enorme variedad de relieves. Esto se debe a tres **factores principales**:

- El **clima**. Es responsable del agente geológico externo que va a esculpir o modelar el relieve. Son muy distintas las formas del relieve que encontramos en una zona glacial, en una desértica o en otra de clima templado.



En las áreas de climas muy fríos, el agente principal es el hielo.



En las zonas desérticas, el agente principal es el viento.

- El **tipo de rocas**. Hay rocas muy resistentes a la erosión, que suelen dar lugar a relieves más abruptos que las zonas formadas por rocas blandas.
- La **acción del ser humano**. El paisaje de las zonas con gran población, como las áreas costeras o los valles de los ríos, suele estar muy transformado. En cambio, en las áreas despobladas es frecuente encontrar paisajes naturales, sin alterar.

Actividades

1.1 Observa las fotografías superiores y responde:

- ¿Cómo se llaman los «ríos» de hielo que encontramos en climas fríos?
- ¿Cómo se llaman las «montañas» de arena que encontramos en los desiertos? ¿Cómo se formarán?
- Indica cuál de los dos tipos de relieve encontraremos en los siguientes lugares: Antártida, Sahara, Arabia, Groenlandia.

1.2 ¿Te parece que la iglesia de San Miguel en la ilustración del margen está construida sobre rocas resistentes o blandas? ¿Por qué?

1.3 Indica si en estos lugares encontraremos paisajes naturales o humanizados.

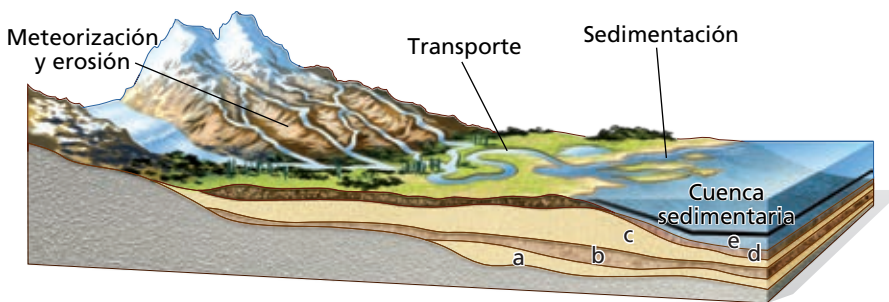
- Antártida:
- Sevilla:
- Selva amazónica:
- Campos de cultivo de arroz:

2 Los agentes geológicos externos y el modelado del relieve

Los **procesos geológicos internos** tienden a construir el relieve. Los **procesos geológicos externos** tienden a arrasarlo y esculpirlo.

El **agua**, el **hielo** y el **viento** son los agentes geológicos externos que esculpen el relieve. Los procesos o cambios que producen en él son, por orden, los siguientes: **erosión**, **transporte** y **sedimentación** o depósito.

La erosión consiste en arrancar y poner en movimiento fragmentos de las rocas de la superficie. El transporte es el traslado de los materiales erosionados, llamados **sedimentos**, hasta los lugares donde se depositan, llamados **cuencas sedimentarias**.



Los sedimentos depositados en las cuencas se clasifican según su tamaño:

- Los **cantos** y **gravas** tienen más de 2 mm de diámetro.
- La **arena**, entre 2 y 0,1 mm.
- El **limo** y la **arcilla** son menores de 0,1 mm.



Actividades

2.1 Ordena los siguientes elementos con ayuda de la ilustración y del cuadro del margen:

a) Los procesos geológicos externos: transporte, erosión, sedimentación.

b) Los sedimentos de menor a mayor tamaño: arena, limo y arcilla, grava y cantos.

2.2 Observa la ilustración superior y escoge en cada caso la opción correcta en este texto.

Con el paso del tiempo la montaña irá reduciendo / aumentando su altitud. La cuenca sedimentaria se irá rellenando / vaciando de sedimentos.

En la montaña, el río llevará sobre todo cantos / arcillas mientras que en la desembocadura llevará cantos / arcillas. La capa que primero se depositó en la cuenca fue la e / a y la última en depositarse ha sido la e / a.

2.3 Se han recogido del fondo de un río dos muestras de cantos. La muestra 1 está formada por cantos redondeados, mientras que en la muestra 2 los cantos presentan bordes angulosos.

Responde a las preguntas:

a) ¿Cuál de las dos muestras ha sido transportada durante mayor distancia? ¿A qué es debido?

b) ¿Cómo cambiará el tamaño de estos cantos cuando el río los vaya transportando durante mayor distancia?

2.4 Después de fuertes lluvias, el agua de los ríos tiene a menudo un color marrón. ¿A qué se debe este cambio en el color del agua? ¿Qué proceso geológico nos indica que ha ocurrido?

3 La acción geológica de los ríos

El agua en movimiento es el principal agente geológico externo y el que más sedimentos transporta hasta los mares y océanos. Puede actuar de distintas formas: aguas salvajes, torrentes, aguas subterráneas y ríos.

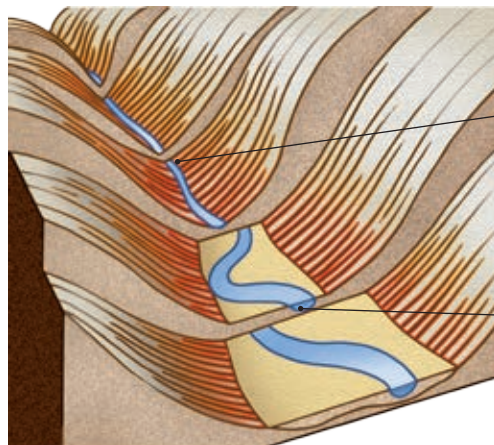
Los **ríos** son corrientes de agua más o menos permanentes que discurren por un cauce fijo. Su recorrido suele dividirse en varios tramos teniendo en cuenta la pendiente del cauce: **curso alto, medio y bajo**. A ellos hay que añadir la **desembocadura**. Existen dos tipos de desembocadura básicos: los **deltas** y los **estuarios**.



Rápidos.



Meandros.



Curso alto. La pendiente es elevada, el valle es estrecho y de paredes muy inclinadas (**valle en V**) o verticales (**cañón**). Suelen existir **cascadas y rápidos**.

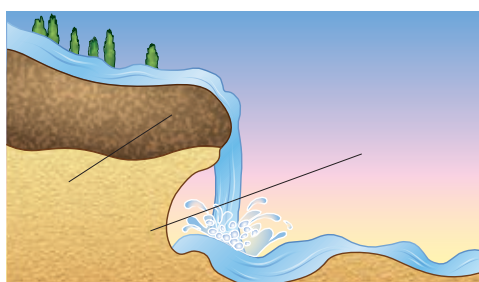
Cursos medio y bajo. La pendiente es mucho menor. El valle es amplio y de fondo plano (**valle en artesa**). Suelen existir curvas pronunciadas o **meandros**.

Actividades

3.1 Asocia los términos con el tramo del río que les corresponde: *cascada, valle en artesa, poca pendiente, delta, meandro, estuario, rápido, valle en V, cauce estrecho, caudal elevado, pendiente elevada, erosión, sedimentación.*

Curso alto	
Cursos medio y bajo	
Desembocadura	

3.2 Indica cuál es la roca blanda, la resistente, y señala con una flecha hacia dónde se desplazará la cascada al cabo de miles de años.



3.3 Estas dos fotografías muestran los dos tipos de desembocadura que has estudiado. Obsérvalos y completa el siguiente texto con estas palabras: *sedimentos, desembocadura, deltas, estuarios, poca, estuario, gran, delta.*



Existen dos tipos básicos de desembocadura de un río: los _____ y los _____. Los deltas son masas de _____ que avanzan mar adentro; en los estuarios es el mar el que invade la _____ del río.

Los deltas se forman en la desembocadura de ríos que transportan _____ cantidad de sedimentos; los estuarios en aquellos que llevan _____ cantidad de sedimentos.

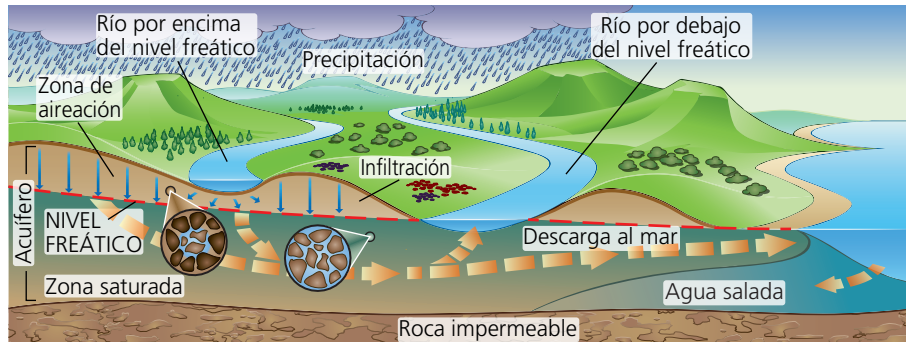
En la península ibérica disponemos de buenos ejemplos como el _____ del Ebro, así como el _____ del Tajo.

3.4 ¿Dónde es mayor la erosión del río, en el curso alto o el bajo? ¿Y la sedimentación?

4 Las aguas subterráneas: los acuíferos

Los **acuíferos** son masas de roca o sedimentos que permiten el almacenamiento y la circulación de aguas subterráneas en su interior. El agua queda almacenada entre los poros de la roca y, dependiendo del tipo de roca, puede circular por los canales que unen dichos poros.

En un acuífero pueden diferenciarse los siguientes elementos:



El **balance de un acuífero** viene dado por la fórmula:

$$\text{Balance} = \text{Recargas} - \text{Descargas}$$

Zona de aireación. Es la zona del acuífero que tiene todos sus poros rellenos de aire.

Zona saturada. Es la zona del acuífero en la que los poros de la roca están rellenos de agua.

Nivel freático. Es el límite entre la zona de aireación y la zona saturada. Su nivel sube si aumentan las recargas del acuífero (lluvias, llegada de un río, etc.), o baja si aumentan las descargas (usos para consumo humano, descargas al mar, etc.).

Roca impermeable. Es el límite inferior del acuífero. Es una roca que no contiene poros y, por tanto, no permite que se almacene ni circule agua en su interior.

Actividades

4.1 Completa los espacios en blanco con las palabras adecuadas:

- La roca _____ constituye el límite inferior del acuífero.
- La zona del acuífero en la que los poros de la roca están rellenos de aire constituye la _____.
- La zona del acuífero en la que los poros están rellenos de agua constituye la _____.
- Al límite entre la zona saturada y la zona de aireación se le denomina _____.

4.2 Indica si las siguientes frases son verdaderas o falsas. Corrige las que sean falsas:

- Un acuífero está formado por rocas o sedimentos que impiden el almacenamiento o el paso de agua a través de ellas.
- En el balance de un acuífero, las lluvias son recargas y los usos humanos, descargas.
- La roca impermeable constituye el límite inferior del acuífero porque es una roca porosa que permite que se almacene el agua en su interior.

4.3 Indica si el nivel freático de un acuífero aumenta o disminuye en los siguientes casos:

- Llueve:
- Se forma un arroyo que desemboca en el acuífero:
- Se extrae agua del acuífero para abastecer a la ciudad cercana:
- Parte del agua almacenada se usa para el riego de cultivos:

4.4 Observa la ilustración superior. ¿Cuál podría ser el peligro de construir una ciudad que consumiese mucha agua de un acuífero que descarga en el mar?

5 La acción geológica del mar

El mar presenta tres movimientos: **olas**, **corrientes** y **mareas**. La acción de todos ellos, sobre todo del oleaje, esculpe la costa dando lugar a numerosas formas de relieve, tanto de erosión como de sedimentación. La erosión actúa sobre todo en los cabos; el depósito, en los golfos y bahías.

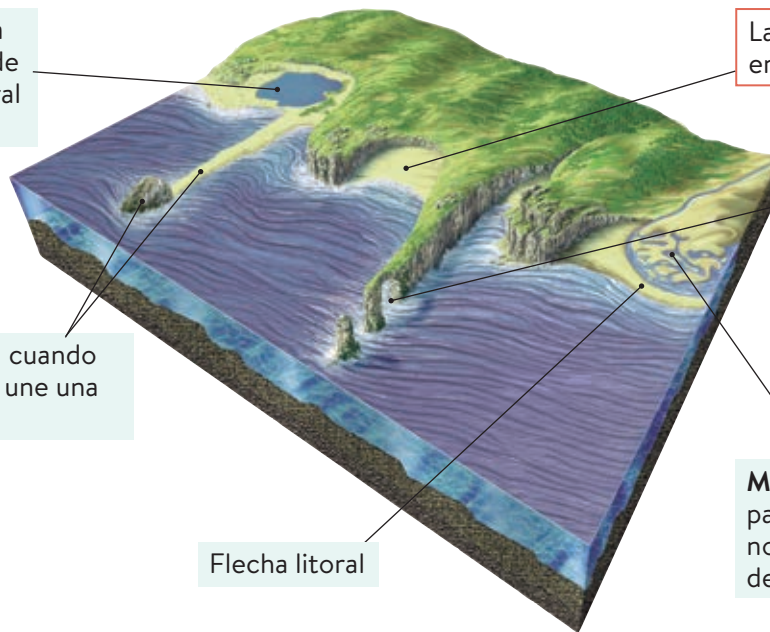
Albufera. Se forma cuando una barra de arena o flecha litoral cierra una bahía.

La **sedimentación** predomina en los golfos o bahías.

La **erosión** es más intensa en los cabos o salientes

Tómbolo. Se forma cuando una barra de arena une una isla con la costa.

Marismas. Son áreas pantanosas costeras, normalmente situadas en desembocaduras de ríos.



Flecha litoral

Actividades

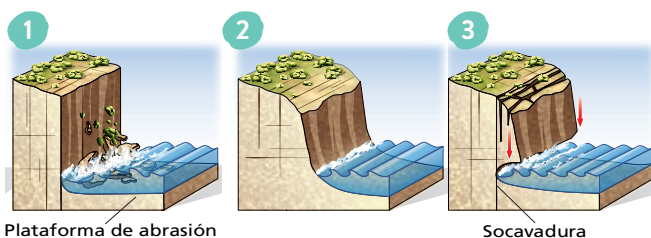
5.1 Observa la figura y agrupa las siguientes formas de relieve costero en formas de erosión o de sedimentación: *playa, arco, acantilado, tómbolo, marisma, flecha litoral*.

- Formas de erosión:
- Formas de sedimentación:

5.2 Une cada movimiento del mar con su causa:

Olas	Diferencias de densidad entre masas de agua
Mareas	Atracción de la Luna
Corrientes	Acción del viento sobre la superficie

5.3 Las siguientes imágenes muestran, de forma desordenada, la formación de un acantilado.



Plataforma de abrasión

Socavadura

a) Ordénalas según han sucedido.

b) Explica cómo se produce el retroceso de un acantilado.

c) Explica cómo se forma la plataforma de abrasión.

d) ¿Crees que es peligroso construir cerca del borde de un acantilado? Explícalo.

5.4 Las siguientes frases describen la historia de una albufera. Escribe números del 1 al 4 junto a las frases. El 1 indica el episodio más antiguo y el 4 el más reciente.

- La albufera se rellena de sedimentos poco a poco:
- En los extremos de una bahía comienzan a formarse flechas litorales:
- Se cierra por completo la bahía por las barras de arena:
- Las flechas o barras arenosas crecen:

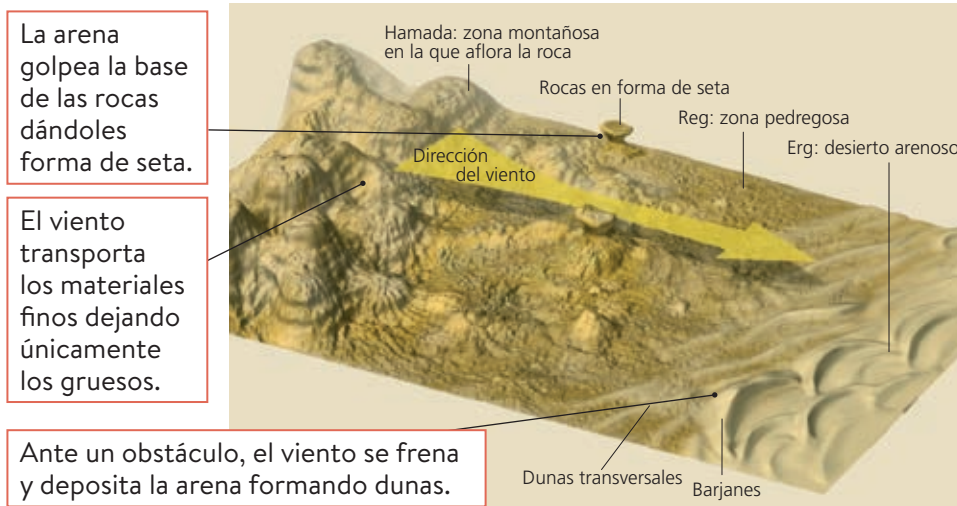
6 La acción geológica del viento

Los vientos actúan sobre todo en lugares que cumplen dos características:

- Presentan **abundancia de materiales de tamaño fino**: arena, limo o arcilla.
- **Apenas tienen vegetación o humedad** que los fijen al suelo.

Estas condiciones se dan en muchas zonas costeras, razón por la que existen **cordones de dunas** en numerosas espacios de nuestro litoral.

También se dan estas condiciones en los desiertos, donde los vientos suelen moverse desde su interior hacia los bordes. La siguiente figura muestra las formas de relieve más típicas que encontramos en ellos:



Los márgenes de los desiertos

Los **loess** son zonas situadas en la periferia de los desiertos, donde llegan las partículas más ligeras y dan lugar a zonas que suelen formar suelos fértiles.

Actividades

- 6.1 Relaciona el tipo de desierto con el tamaño de sedimentos que encontramos en él.

Arena	Reg
Cantos y grava	Loess
Limo y arcilla	Erg

- 6.2 En los desiertos actúa un mecanismo que consigue fracturar las rocas llamado termoclastia, que aparece representada en la siguiente secuencia de dibujos. Cópialos en tu cuaderno y explica en qué consiste.



- 6.3 Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- a) Solo podemos encontrar dunas de arena en los desiertos.

- b) En las zonas húmedas el viento apenas actúa como agente geológico.
- c) En los grandes desiertos el viento sopla hacia su centro.

- 6.4 Responde a estas cuestiones:



- a) ¿Cómo se llaman las acumulaciones de arena como la de la foto?
- b) Si una duna se mueve a una velocidad de 2 metros al mes, calcula:
- La distancia que recorrerá en 5 meses.
 - La distancia que recorrerá en 3 años.

7 La acción geológica del hielo

Los **glaciares** son grandes masas de hielo que se deslizan pendiente abajo por la acción de la gravedad hasta llegar a zonas donde este se derrite.

Existen dos grandes tipos de glaciares:

- Los **glaciares de casquete** o **inlandsis**. Cubren superficies gigantescas y tienen kilómetros de espesor, como los de Groenlandia y la Antártida.
- Los **glaciares de valle** o **alpinos**. Son característicos de las zonas montañosas de clima templado, donde ocupan el fondo de valle:

Circos. Son depresiones o cuencas donde la nieve se acumula y se transforma en hielo.



Morrenas. Son cordones de rocas que el glaciar arranca y transporta.

Morrena central. Se forma allí donde se unen dos lenguas.

Lengua. Es el río de hielo que se desliza por la gravedad.



Actividades

7.1 Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F).

- El hielo y el agua son la misma sustancia solo que en estados distintos.
- En las zonas templadas como España no puede haber glaciares.
- El hielo de los glaciares no puede moverse ni desplazarse, el agua sí.
- Las morrenas son los sedimentos que transportan los glaciares.
- El circo es la zona en la que desemboca el hielo que transporta la lengua.

7.2 Observa la imagen de la esquina inferior izquierda de la ilustración, que muestra con líneas la velocidad a la que se mueve el hielo en las distintas partes de una lengua.

- De cada par de palabras, señala la que consideres correcta:
 - El hielo se mueve más rápido en los lados / el centro de la lengua.
 - El hielo se mueve más lento en el fondo / la superficie de la lengua.
- Trata de explicar por qué ocurre esto.

7.3 Esta tabla recoge el número de glaciares que han existido en el Pirineo y la superficie que ocupan en una serie de años.

Año	Número	Superficie (ha)
1894	27	1779
1982	25	595
1993	14	468
2008	5	211

- Indica los glaciares que desaparecieron en los siguientes períodos de tiempo:
 - De 1894 a 1982:
 - De 1894 a 2008:
- Indica las hectáreas de superficie de hielo que desaparecieron:
 - De 1982 a 2008:
 - De 1894 a 2008:
- ¿Por qué crees que están desapareciendo los glaciares del Pirineo?

7.4 Escoge la opción correcta en cada caso:

El hielo flota / se hunde en el agua debido a que su densidad es mayor / menor que la del agua. Cuando un litro de agua se congela / funde se forma un volumen de hielo mayor / menor que el que ocupaba el agua.

8 La acción geológica de los seres vivos

Los seres vivos pueden interactuar de diversas formas con su entorno:



Pueden alterar las rocas sobre las que viven, como los líquenes, al segregar sustancias ácidas que atacan a las rocas.



Otros organismos, como los corales, son capaces de producir grandes construcciones, como los arrecifes.



Las plantas contribuyen a generar el suelo y además lo protegen de la erosión, como en este terreno inclinado.

Sin embargo, el **ser humano** se ha convertido en el principal agente geológico. Lo puede hacer de dos formas:

- **De forma directa.** Mediante la construcción de edificios, carreteras, embalses o minas.
- **De forma indirecta.** Mediante la deforestación (tala de árboles) o el calentamiento global.

Actividades

8.1 Observa la ilustración y responde a las preguntas:



- ¿Qué le está ocurriendo a la roca por acción del árbol?
- ¿Qué ocurrirá después de mucho tiempo?
- ¿Qué proceso geológico se está produciendo?

8.2 Estas fotografías muestran tres formas en las que el ser humano transforma el paisaje.



- Relaciona estas palabras con su imagen correspondiente (A, B o C):
 - Urbanización: ____
 - Deforestación: ____
 - Minería a cielo abierto: ____
- ¿Por qué el ser humano tala los bosques? Aporta dos posibles razones.
- ¿Por qué se suele construir cerca del mar? Aporta dos razones.
- De las minas, el ser humano extrae metales. Relaciona el metal con su uso.

Hierro	Coches, vigas
Aluminio	Cables eléctricos
Cobre	Latas de refresco, aviones

8.3 Indica si el ser humano actúa como agente que produce erosión (E), transporte (T) o sedimentación (S) en estos casos:

- Mueve materiales de construcción desde las canteras hasta las obras:
- Construye una playa artificial:
- Construye un túnel en una montaña:

Actividades de síntesis

I Indica las respuestas a cada afirmación. En tu cuaderno, usa las correspondencias para elaborar el resumen de la unidad:

1. Son los factores que hacen que los relieves sean diversos. ____
2. Los agentes geológicos externos son, en orden de importancia: ____
3. Son los procesos geológicos externos en el orden en el que tienen lugar: ____
4. Algunas formas de relieve fluvial son las siguientes: ____
5. Algunas formas de relieve costero son las siguientes: ____
6. Son partes de un glaciar de montaña: ____
7. Los tipos de desierto desde el interior hasta el exterior son, en este orden: ____
8. En la actualidad, se ha convertido en el principal agente geológico: ____
9. Son elementos de un acuífero: ____

E
Circo, lengua, morrenas.

B
a) El clima.
b) El tipo de roca.
c) La acción del ser humano.

I
El ser humano.

D
Agua, hielo, viento.

A
a) Rápidos y cascadas.
b) Meandros.
c) Estuarios y deltas.

C
a) Albufera.
b) Tómbolo.
c) Acantilado.
d) Flecha litoral.

F
Reg, erg, loess.

H
Zona de aireación, zona saturada, nivel freático, roca impermeable.

G
a) Erosión.
b) Transporte.
c) Sedimentación

II Resuelve el siguiente crucigrama a partir de las definiciones dadas:

HORIZONTALES

1. Es uno de los factores que hacen que el relieve sea distinto de unos sitios a otros: _____
2. Uno de los tipos de desembocadura de los ríos: _____
3. Se llama así a los glaciares de casquete: _____
4. Es uno de los movimientos del mar: _____

VERTICALES

1. Tipo de desierto formado por cantos y grava: _____
2. Es el proceso geológico que se produce en último lugar: _____
3. La construcción de este tipo de estructuras por el ser humano afecta de forma muy importante a la sedimentación de los ríos: _____
4. Proceso geológico que tiene lugar fundamentalmente en los cabos y salientes: _____

