

2 El cicle geològic

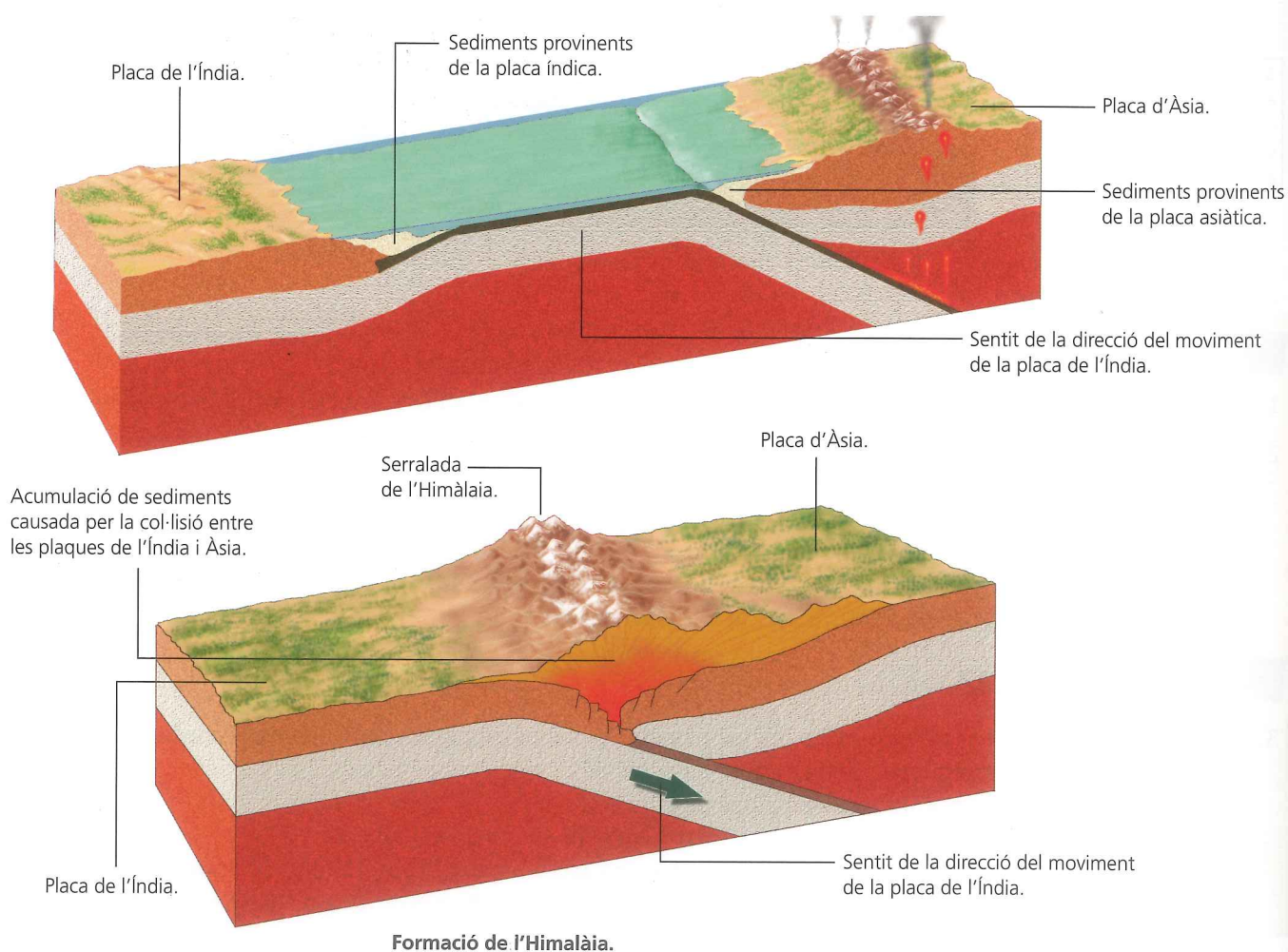
El **cicle geològic** és el conjunt de processos de transformació dels materials geològics (minerals i roques de l'escorça terrestre). En aquest cicle els materials de l'interior de la litosfera surten a la superfície, on són alterats i transformats en materials externs que seran transportats un altre cop a l'interior de la litosfera, on són convertits en materials interns i s'iniciarà novament el cicle.

A pesar de rebre el nom de «cicle», aquests processos no poden considerar-se etapes que se succeeixen en el temps, ja que tenen lloc simultàniament. Es consideren tres processos: formació de relleu o orogènesi, destrucció del relleu o gliptogènesi i formació de roques o litogènesi.

A. OROGÈNESI

L'orogènesi és un procés **constructiu**, és a dir, de formació del relleu. El porten a terme els agents geològics interns: temperatura i pressió que originen els **corrents interns de magma**.

Aquests corrents xoquen amb la litosfera, cosa que provoca el fraccionament de la litosfera en plaques tectòniques i el seu desplaçament. En aproximar-se dues plaques, comprimeixen els materials dipositats entre elles, de manera que els pleguen i els eleven, i es formen així les serralades. Si el magma aconsegueix sortir a l'exterior es formen els volcans.



B. GLIPTOGÈNESI

La gliptogènesi és el procés **destruïtiu** de desgast dels materials que formen el relleu i la seva acumulació en les conques de sedimentació. El fan els **agents atmosfèrics**, com els canvis bruscos de temperatura i la reacció química amb els gasos de l'atmosfera, i els **agents geològics externs**, com els rius, els torrents, el vent, les glaceres i el mar. En aquest procés es distingeixen quatre etapes: **meteorització**, **erosió**, **transport** i **sedimentació**.

1. Meteorització

És l'acció dels agents atmosfèrics que afebleixen i trenquen les roques que constitueixen el relleu en el mateix lloc on es troben.

2. Erosió

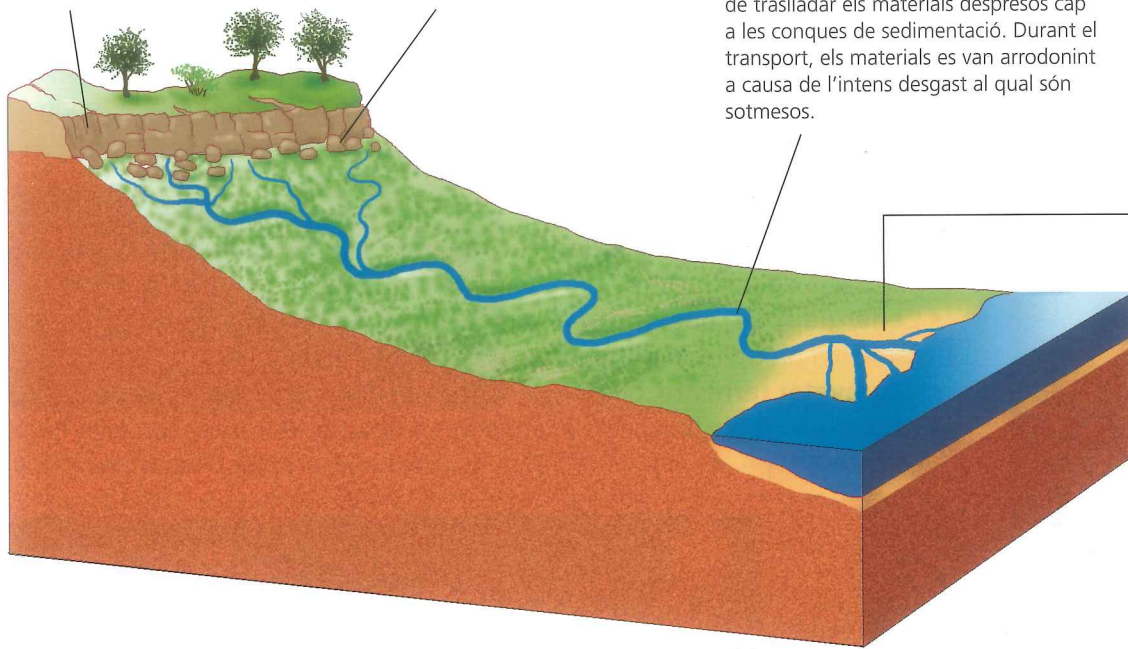
És l'acció dels agents geològics externs que arrenquen i desgasten els materials debilitats per la meteorització.

3. Transport

És l'acció dels agents geològics externs de traslladar els materials despresos cap a les conques de sedimentació. Durant el transport, els materials es van arrodonint a causa de l'intens desgast al qual són sotmesos.

4. Sedimentació

És la deposició i acumulació dels materials transportats a les conques de sedimentació, que formen capes horitzontals o estrats de sediments.



C. LITOGÈNESI

La litogènesi és la **transformació** dels sediments (dipositats en forma d'estrats en les conques de sedimentació) en roques sedimentàries.

HO TING CLAR?

4. Copia i completa el text següent:

La Terra és un planeta geològicament actiu. Els corrents de _____ en xocar amb l'escorça donen lloc a _____ i empenyen les _____, que en col·lidir donen lloc a la formació de _____.

5. Indica quines frases són falses i corregeix-ne els errors.

- L'erosió és un procés de formació de roques sedimentàries.
- En la meteorització, els agents geològics interns afebleixen i trenquen les roques del relleu.
- Els estrats són capes de sediments dipositats en les conques de sedimentació.
- La unió dels sediments per constituir nous materials rocosos es diu erosió.

HO SÉ APLICAR?

6. **CL** Observa el dibuix de la formació de l'Himàlaia i explica com es va formar.

3 Els agents naturals que modelen el relleu

En el modelat del relleu de la superfície de la Terra hi actuen tres tipus d'agents:

AGENTS ATMOSFÈRICS	Gasos de l'atmosfera	Diòxid de carboni, oxigen, vapor d'aigua, etc.
	Canvis de temperatura	
	Aigua de les precipitacions	
AGENTS BIOLÒGICS	Animals i plantes	Acció de les arrels, líquens, animals excavadors, etc.
	Activitat humana	
AGENTS GEOLÒGICS EXTERNS	Vent Rius i torrents Glaceres Onatge del mar	

L'acció de **destrucció del relleu** que fan els agents geològics és deguda a la combinació de dos factors:

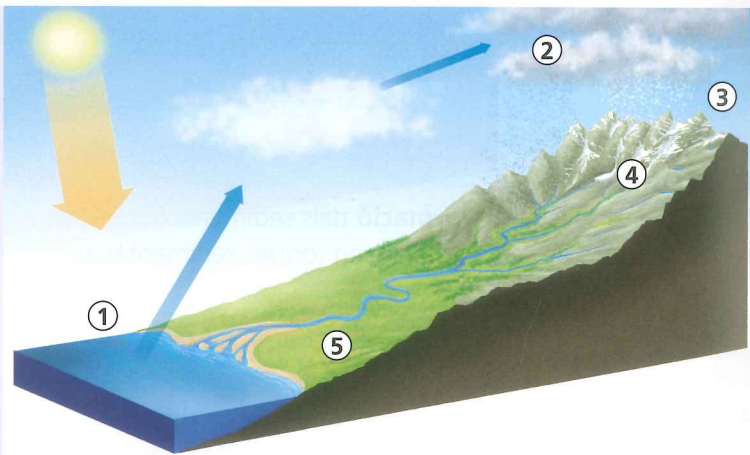
- L'**energia solar**, que genera el vent i l'evaporació de l'aigua, i el seu desplaçament i precipitació posteriors sobre la superfície terrestre.
- La **gravetat terrestre**, que fa que els materials que arrossega el vent o l'aigua es desplacin sobre la superfície terrestre, i desgasten les roques sobre les quals circulen.

Acció de l'energia solar

1. L'energia solar provoca l'escalfament de l'aigua i la seva evaporació, així com la formació del vent. L'aire càlid i carregat de vapor d'aigua (humitat) es desplaça cap al continent.
2. En xocar amb les muntanyes, el vapor d'aigua puja. Llavors es refreda i es condensa i forma núvols.
3. Els núvols poden donar lloc a precipitacions en forma de pluja. Quan les temperatures són molt fredes, la precipitació és en forma de neu: aquesta s'acumula al cim de les muntanyes.

Acció de la força de la gravetat

4. La neu acumulada constitueix les glaceres. Aquestes, quan baixen per les muntanyes per la força de la gravetat, fan una intensa acció erosiva sobre el relleu.
5. L'aigua procedent de la pluja o del desgel de les glaceres origina torrents i rius que, en baixar, actuen desgastant el relleu.



HO TINC CLAR?

Banc d'activitats: 45

7. Explica per què és necessària l'energia del Sol perquè puguin actuar els agents geològics externs.
8. Raona per què la gravetat terrestre és necessària perquè els agents geològics externs puguin modelar el relleu.
9. Explica la importància dels següents factors en l'acció dels agents geològics externs en el relleu.
 - a) Energia solar
 - b) Força de gravetat
 - c) Els arbres
 - d) Els éssers humans

4 La meteorització i els seus efectes

S'anomena **meteorització** l'alteració que fan l'atmosfera i els éssers vius sobre les roques que constitueixen el relleu.

Aquest procés provoca que les roques s'afebleixin i, com a conseqüència, es fragmentin o es desfacin amb facilitat.

La meteorització és un **procés estàtic** en el qual la roca alterada roman al seu lloc; al contrari, la resta de processos del modelat del relleu (erosió, transport i sedimentació) són dinàmics, ja que impliquen el desplaçament dels materials meteoritzats fins a llocs que acostumen a estar a molta distància del lloc on es va produir l'alteració de la roca.

La meteorització pot ser de dos tipus, química i mecànica:

a) **Meteorització química.** És l'alteració química de les roques que resulta d'algunes reaccions químiques, com l'oxidació i la dissolució.



Meteorització química. La **dissolució deguda a l'aigua** d'algunes roques com la sal gemma (clorur sòdic) o el guix (sulfat càlcic) origina sobre aquestes roques uns solcs que són molt fins i que, amb el temps, es fan més amples i profunds.



La **carbonatació** és la dissolució provocada per l'aigua de pluja i el CO_2 de l'atmosfera, que es combinen i formen àcid carbònic, que al seu torn reacciona amb els carbonats de la roca calcària i els converteix en bicarbonats, que són sals solubles a l'aigua.

b) **Meteorització física o mecànica.** És l'alteració de les roques provocada per canvis bruscos de temperatura i pressions originades per la congelació de l'aigua a l'interior de les esquerdes o pel creixement de les arrels de les plantes.



Meteorització física. Els vegetals introdueixen les seves arrels a les roques i, quan creixen, exerceixen una intensa acció de tascó, que pot arribar a esquarterar-les i partir-les en blocs.



L'acció del gel o **gelivació** es produeix quan l'aigua penetra a les esquerdes i es congela, de manera que augmenta de volum i exerceix una pressió que acaba trencant la roca.

HO TING CLAR?

Banc d'activitats: 46 i 51

10. Què és la meteorització? Què diferencia la meteorització química de la mecànica?
11. Copia i completa la frase. «La ____ és l'alteració d'una roca provocada per l'acció dels components de l' ____ o dels éssers vius. Aquesta alteració es produeix al mateix lloc on ha aflorat la roca en la superfície, sense que hi hagi ____ de materials.»

HO SÉ APLICAR?

12. Observa aquesta fotografia i raona si la meteorització d'aquesta roca ha estat física o química.





Lapiaz.

4.1 El modelat càrstic

El **modelat càrstic** és el resultat d'un procés de dissolució de roques solubles, com el guix i la sal, o de roques que, en patir una alteració química, es comporten com a solubles; per exemple, la calcària.

Les **roques calcàries** es dissolen per un procés de meteorització química anomenat **carbonatació**. En aquest procés, l'aigua de la pluja reacciona amb el diòxid de carboni de l'aire i es forma àcid carbònic. Aquest àcid reacciona amb les roques calcàries, formades per carbonat càlcic, que és insoluble, i les transforma en bicarbonat càlcic, que és soluble.

Si la carbonatació continua la seva acció a través de les esquerdes a l'interior de la roca, originarà **avencs**, **galeries** i **grutes**. Si el sostre d'aquestes cavernes es desploma, es formen a la superfície depressions anomenades **dolines**.

Quan arriba aigua amb bicarbonat al sostre d'una cova, es produeix la reacció inversa a la carbonatació: el diòxid de carboni escapa i es forma el carbonat càlcic que precipita, formant **estalactites**, que creixen des del sostre, i **estalagmites**, que creixen des del sòl. Si aquestes estructures arriben a unir-se, s'originen **columnnes**.

La dissolució de la superfície dels massissos calcaris produeix forats i esquerdes, i origina un tipus de paisatge anomenat **lapiaz** o **rascler**.

Avenc format per dissolució a partir d'un engolidor o orifici que comunica amb una esquerda vertical.

Caverna amb **estalactites** i **estalagmites**.

Galeria formada per dissolució seguint plànols de sedimentació.

Lapiaz, solcs i canals formats per la dissolució de la superfície de la roca.

Dolina formada per l'enfonsament del sostre d'una caverna.

Massís calcari amb molts plans horitzontals de sedimentació i amb abundants esquerdes verticals.

Deu d'aigua

Caverna formada per l'ampliació d'una galeria horitzontal.

HO TING CLAR?

Banc d'activitats: 62

13. Quines frases són falses? Torna a escriure-les per tal que siguin vertaderes.
- La carbonatació és un procés de meteorització química que fa solubles les roques calcàries.
 - Els avencs són orificis horitzontals creats per la dissolució de la roca calcària.
 - Les stalactites són estructures que creixen als sòls de les cavernes.
 - Les dolines es produeixen per l'enfonsament de grutes a les muntanyes de roca calcària.

14. Explica què és la carbonatació i indica quins agents atmosfèrics hi intervenen.

HO SÉ APLICAR?

15. És possible la formació d'un paisatge càrstic en un massís de roca granítica? Raona la resposta.

4.2 Aigües subterrànies

L'aigua que cau en forma de precipitacions (pluja, neu o calamarsa) sobre el sòl acostuma a moure's al seu damunt i originar aigües salvatges, torrents i rius, o infiltrar-se fins a arribar a una capa de roques impermeables sobre la qual s'acumula, i forma les **aigües subterrànies**. Un **aqüífer** és una estructura geològica en què hi ha aigua subterrània, com el sòl en què l'aigua ocupa els espais buits que hi ha entre les partícules sòlides (sorra, grava o pedres) o les roques poroses en què l'aigua omple els porus i les esclotxes. Quan una depressió de terreny talla un aqüífer s'origina una **deu**.

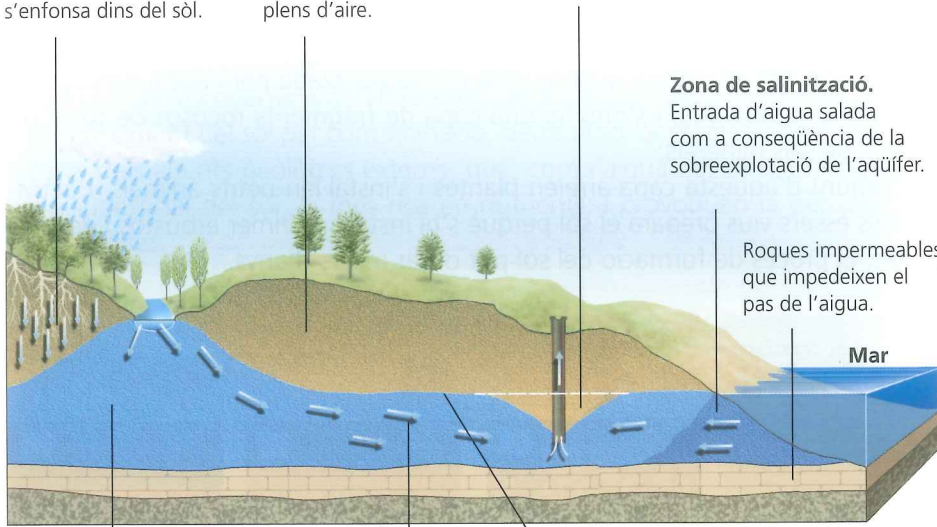
Infiltració. L'aigua de pluja, neu o calamarsa s'enfonsa dins del sòl.

Zona d'aeració. Sector del sòl en què els porus estan plens d'aire.

Descens del nivell freàtic com a conseqüència de la sobreexplotació de l'aqüífer.

Zona de salinització. Entrada d'aigua salada com a conseqüència de la sobreexplotació de l'aqüífer.

Roques impermeables que impedeixen el pas de l'aigua.



Aqüífer o zona de saturació. Sector del sòl en què els porus estan plens d'aigua.

Flux d'aigua que es mou per l'aqüífer.

Nivell freàtic. Superfície que separa la zona d'aeració de la de saturació.

SOBREEXPLOTACIÓ

Quan s'extreu d'un aqüífer més aigua que la que es reposa de forma natural amb les pluges, es produeixen els problemes següents:

- Descens del nivell freàtic, que obliga a fer pous cada vegada més profunds, fins que es produeix l'esgotament de l'aqüífer.
- Problemes mediambientals, com la desaparició de fonts i deus, la reducció del cabal dels rius, la desaparició d'aiguamolls i la mort de plantes i animals.
- Salinització dels aqüífers costaners, ja que l'aigua salada del mar penetra a l'aqüífer.

HO SÉ APLICAR?

Banc d'activitats: 48, 49 i 50

16. **CL CS** Llegeix el fragment d'aquesta notícia i respon les preguntes:
«A primera vista els aqüífers són invisibles, és el que té ser subterrani, però de la seva existència i la seva qualitat se'n beneficien molts aspectes de la superfície. El 28% dels recursos hídrics destinats actualment al proveïment de la comunitat autònoma de la Rioja provenen de recursos subterrànies. Això suposa uns 142 hm³ l'any. Els aqüífers contenen grans masses d'aigua subterrànies que s'acumulen en els buits existents entre les roques. Fins allí hi arriben gràcies a un cicle que comença amb les precipitacions i filtracions, i que de nou flueix cap a la superfície mitjançant, per exemple, deus o lleres fluvials. Malgrat això, des de les capes superficials és relativament senzill "arribar-hi" i danyar-los, en alguns casos amb danys de difícil solució. Per això, evitar i reparar aquella contaminació és una de les batalles que s'estan lliurant des dels estaments competents. Per una

banda els pot afectar la contaminació d'origen agrícola que prové de l'excés d'adob o de certs productes que s'utilitzen, especialment de plaguicides. Això succeeix quan es fan servir de forma incorrecta, se n'abusa o s'apliquen quan no són necessaris i acaben filtrant-se i arribant a les aigües subterrànies. Aquest tipus de contaminació que no prové d'un focus concret, sinó que afecta una àmplia zona, s'anomena "contaminació difusa".

«Contaminants infiltrats», *El Correo de La Rioja*, 28/09/14 (adaptació)

- Quina quantitat de recursos hídrics utilitza a l'any la comunitat autònoma de la Rioja?
- Explica quin tipus de contaminació es produeix quan s'aboca una gran quantitat d'adob als camps de cultiu.
- Quines accions es podrien realitzar per disminuir els efectes de la contaminació dels aqüífers?

5 El modelat del relleu

5.1 Erosió, transport i sedimentació

A diferència de la meteorització, l'**erosió**, el **transport** i la **sedimentació** són processos dinàmics que fan els agents geològics externs, ja que impliquen el desplaçament dels materials arrencats.

L'acció dels agents externs modifica i dona forma al paisatge, i origina valls, planes, penya-segats, etc. Cada agent geològic (l'aigua, el vent o el gel) origina un modelat diferent i característic.



Erosió

És l'**arrencada** dels materials que resulta de la meteorització. L'erosió també comprèn el **desgast** que pateixen els materials transportats en xocar entre ells mateixos, i també el desgast que produeixen a la superfície terrestre sobre la qual es fa el transport.



Transport

És el **trasllat** dels materials que pateixen l'erosió, des del lloc d'origen o àrea font fins a les **conques de sedimentació**. La quantitat de materials que pot transportar un agent geològic depèn de la seva energia. Així, un riu cabalós pot transportar més materials que un amb menys cabal, i un vent huracanat mou un volum de materials més gran que un vent feble.

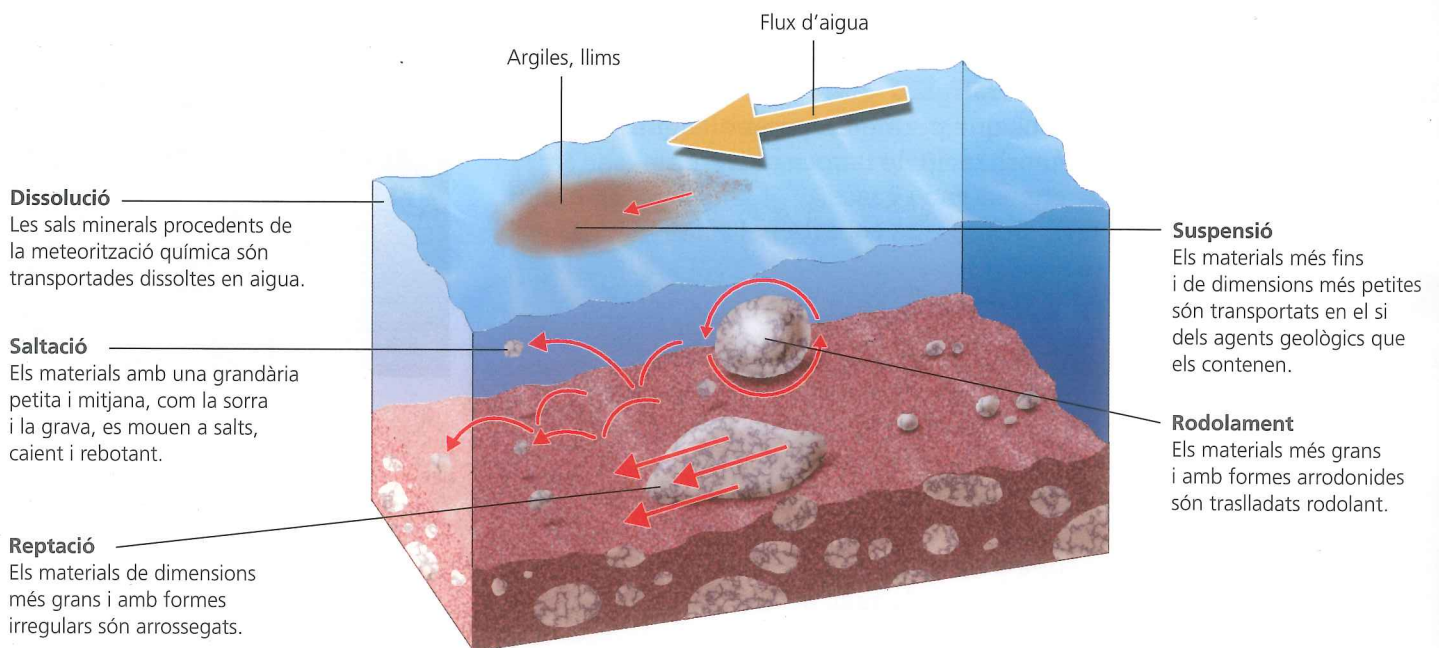


Sedimentació

És la **deposició** dels materials transportats a les conques de sedimentació. Com que disminueix l'energia dels agents geològics, els materials transportats cauen per efecte de la gravetat i es dipositen al fons.

Quan es dipositen sals minerals, que a causa de l'evaporació de l'aigua o per una reacció química ja no poden continuar dissoltes, es parla de **precipitació**.

TIPUS DE TRANSPORT DE SEDIMENTS PER UN RIU



5.2 Les aigües salvatges i els torrents

Les **aigües salvatges** són corrents temporals d'aigua superficial sense llera fixa, que es produeixen després d'una pluja intensa o d'un desgel ràpid de la neu. Tenen un alt poder erosiu, que depèn del pendent pel qual discorren, del tipus de sòl i de la presència o no d'una coberta vegetal protectora. Quan llisquen pels vessants excaven solcs al sòl que, en eixamplar-se i unir-se els uns amb els altres, formen barrancs.

Els **torrents** són corrents temporals d'aigua que discorren per una llera fixa. S'originen a partir de les aigües salvatges. Se'n distingeixen dos tipus, els d'**alta muntanya** i les **rambles**.

Un **torrent d'alta muntanya** es mou per un **pendent molt pronunciat** i presenta tres trams:

- **Conca de recepció.** És el tram superior del torrent, i té una forma d'embut, on es recullen les aigües salvatges que després baixaran pel canal de desguàs.
- **Canal de desguàs.** És el tram estret, allargat i generalment de gran pendent, que rep les aigües de la conca de recepció. En aquesta zona l'erosió és molt intensa a causa de la velocitat de l'aigua, que arrenca materials gruixuts i els arrossega pel fons de la llera.
- **Con de dejecció.** És el tram final del torrent, format per l'acumulació dels materials erosionats i transportats pel torrent. Aquests materials apareixen amuntegats i sense seleccionar, i presenten formes cantelludes, ja que, a causa del curt trajecte que han recorregut, han experimentat molt poc desgast.

Una **riera** o **rambla** és un torrent de **pendent suau** que es forma a les regions de clima mediterrani. A les èpoques de pluja pot portar molta aigua i originar crescudes de gran poder destructiu.



HO TING CLAR?

22. **CA** Copia i completa aquesta taula.

	Torrent	Riera
Similituds		
Diferències		

23. En quins trams es divideix un torrent d'alta muntanya?

Explica quins processos del modelat del relleu predominen en cada tram.

24. Indica quines d'aquestes frases són vertaderes (V) i quines són falses (F) i corregeix-ne els errors:

- L'acció erosiva de les aigües salvatges pot originar barrancs.
- L'existència de vegetació sobre el sòl facilita l'acció erosiva dels torrents.
- Les aigües d'un torrent provenen de l'acumulació d'aigües salvatges.
- Les aigües salvatges només es poden originar després d'un desgel ràpid.
- Per la llera d'un torrent sempre corre aigua.

HO SÉ APLICAR?

25. Observa aquesta fotografia: es tracta d'un torrent o d'una rambla?
Raona la resposta.



Banc d'activitats: 52

5.3 Els rius

Un riu és un corrent d'aigua que discorre per una llera fixa i que porta aigua durant tot l'any, malgrat que durant aquest temps pugui experimentar grans variacions de cabal.



Visualitza el següent fragment de la sèrie *Planeta Terra*, capítol *Agua dulce*, de Discovery Channel i observa els diferents trams d'un riu.

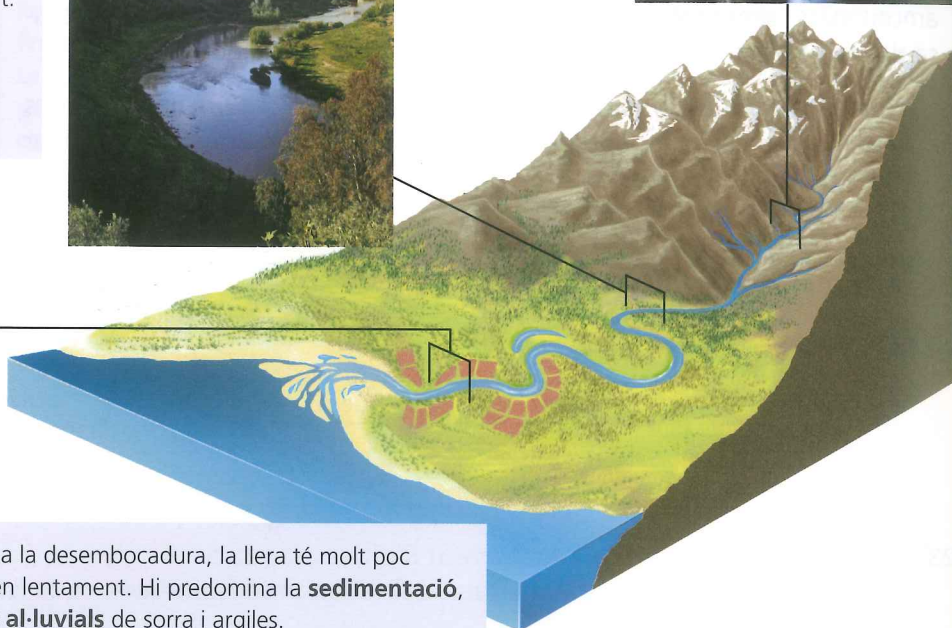
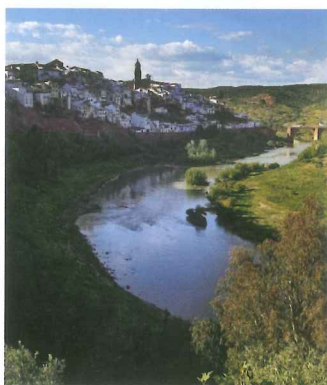
L'aigua dels rius prové, sobretot, de les fonts, els torrents i el desgel.

La llera d'un riu s'acostuma a dividir en **tres trams** o **cursos** diferenciats: curs alt, curs mitjà i curs baix.

Curs alt. És un tram en el qual les aigües baixen per forts pendents de la muntanya des del seu naixement fins a les valls. Les aigües tenen molta energia, cosa que fa que es moguin ràpidament que erosionin la llera i transportin tota mena de materials. La seva intensa activitat erosiva fa que el riu s'encaixi en el terreny, i formi **gorges** o **congosts**, **esvorancs** i **valls estretes en forma de V**.

Curs mitjà. En aquest tram el riu disminueix el seu pendent i les seves aigües perden energia i velocitat, cosa que fa que la seva acció erosiva disminueixi i hi predomini el transport.

El riu diposita els sediments més grans i crea **planes al·luvials**, per on el riu es mou descrivint corbes molt pronunciades anomenades **meandres**.



Curs baix. En aquest últim tram, que acaba a la desembocadura, la llera té molt poc pendent i, per tant, les seves aigües es mouen lentament. Hi predomina la **sedimentació**, per això es poden originar immenses **planes al·luvials** de sorra i argiles.

Si el riu desemboca en un mar tranquil, els sediments poden formar un **delta**.

HO TING CLAR?

Banc d'activitats: 55 i 61

26. Explica si al tram alt d'un riu es poden produir els tres processos del modelat del relleu: erosió, transport i sedimentació. Raona cadascuna de les respostes.

HO SÉ APLICAR?

27. **CD CL** Busca informació a Internet sobre la formació d'un delta. Després, fes una presentació en PowerPoint o en un programa similar que expliqui què és i com es forma.

5.4 Les glaceres

Una **glacera** és una massa de gel que s'origina en una zona de neus perpètuas i que es desplaça lentament sobre un continent descendint des del seu lloc d'origen fins a la zona de desgel.

A les zones polars i a les zones de neus perpètuas de les muntanyes l'aigua cau en forma de neu i s'acumula sense desfer-se. La massa de neu, que pot arribar a adquirir un gran gruix, es compacta i es converteix en gel, que es desplaça lentament cap avall, com un riu, fins que la temperatura és prou elevada per fondre'l.

Les glaceres poden ser de dos tipus:

- **Glaceres de casquet.** Es troben a les zones polars i cobreixen zones continentals com Grenlàndia i l'Antàrtida. El gel d'aquestes glaceres flueix del centre cap al mar, on acaba trencant-se en immensos blocs de gel o icebergs.
- **Glaceres de muntanya.** Es formen als cims de les altes muntanyes en què les temperatures poques vegades superen els 0 °C. Presenten tres parts: el circ glacial, on s'acumula el gel; la llengua glacial, massa de gel que es desplaça pel pendent de la muntanya, i el front del glacial, on el gel es fon quan assoleix temperatures més càlides.

Muntanyes. La intensa acció erosiva de la glacera fa que presentin cims punxeguts i crestes afilades.

Morena lateral. Està formada pels materials que cauen de les muntanyes produïts per l'acció del gel i que són transportades per la glacera.

Morena de fons. Està formada pels materials que s'enfonsen fins a la base de la glacera i que, quan són arrossegats, erosionen la muntanya.

Morena terminal o frontal. És l'estructura sedimentària formada per l'acumulació dels sediments dipositats per la glacera en desgelar-se.

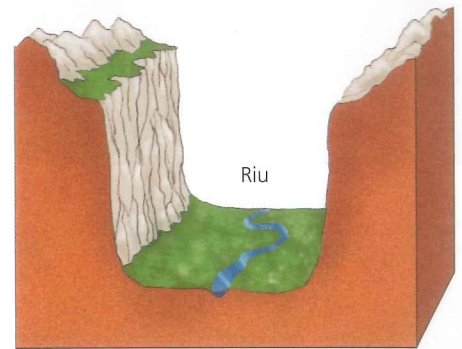
Circ del glacial. És una zona on la neu s'acumula i es compacta per transformar-se en gel que originarà la glacera.

Llengua del glacial. És la massa de gel que es mou pel pendent. L'acció erosiva del gel i dels sediments que transporta crea una vall profunda en forma de U.

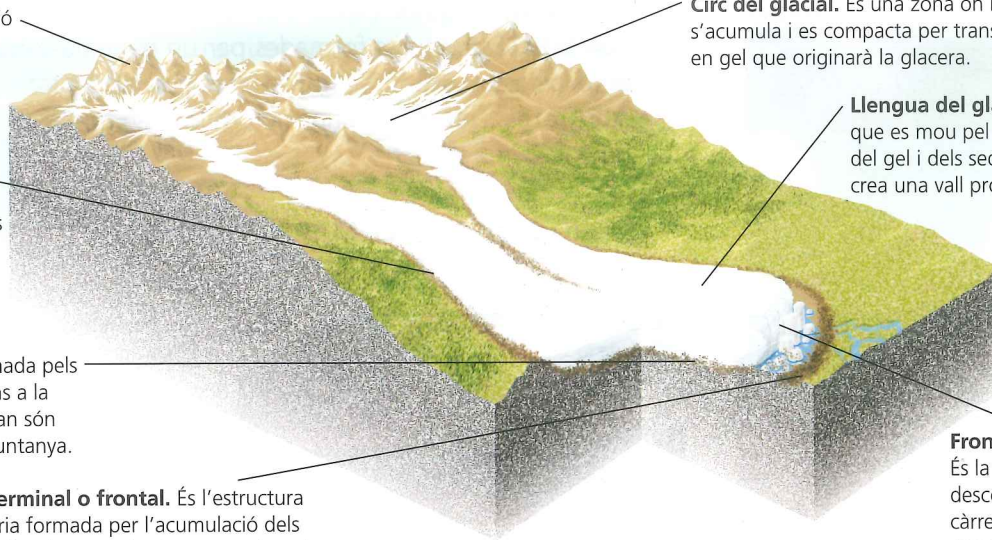
Front de la glacera. És la zona on el gel es descongela i allibera la càrrega de sediments que transporta.



Visualitza aquest fragment del documental *Muntanyes* de la sèrie *Planeta Terra* de la BBC per comprendre millor el modelat del relleu per part d'alguns agents geològics.



Vall en forma de U format pel modelat d'una glacera.



HO TING CLAR?

28. **CL** Busca informació i explica per què hi ha valls glacials en forma de U en llocs en què actualment no hi ha glaceres.
29. Quina diferència hi ha entre l'erosió realitzada pel riu i la causada per una glacera? Quina forma tenen les valls que s'hi formen?

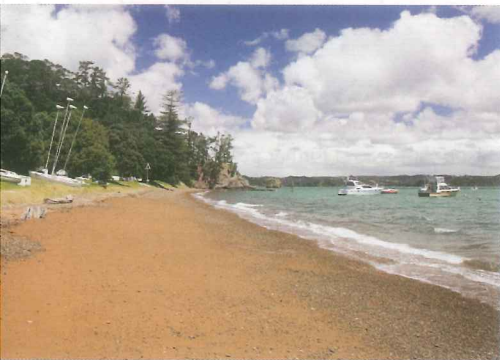
HO SÉ APLICAR

30. Observa aquesta foto i contesta les preguntes següents:
- Què és una glacera?
 - Explica què és l'acció de les gelades o gelivació.
 - D'on provenen els materials que formen aquesta morena lateral?
 - Com s'anomena l'acció erosiva que duen a terme les morenes?





Penya-segat. Costa alta.



Platja. Costa baixa.

5.5 L'acció del mar

El **mar** és un agent geològic extern que modela la costa. La seva acció és deguda fonamentalment a l'energia de les onades que xoquen contra la costa i arrenquen materials que després copegen les roques novament.

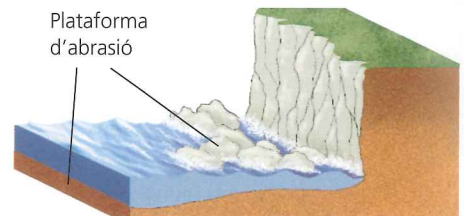
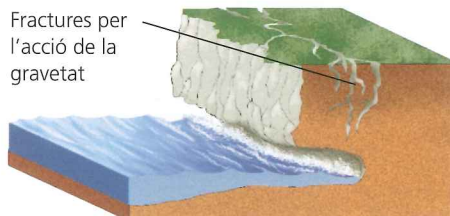
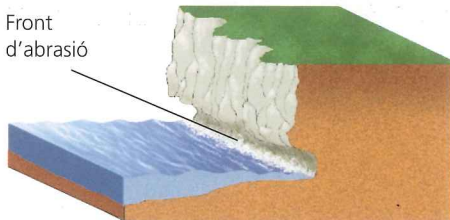
Les onades –i amb menys intensitat les mareas i els corrents marins– també contribueixen a modelar la costa, arrossegueu els materials i els dipositen als fons marins o a la costa, de manera que es formen les platges.

Així mateix, la forma del modelat de la costa depèn de la resistència de les roques i de la seva disposició estructural.

Es poden distingir dos tipus de costes:

- Costes altes.** Originades per mars d'energia elevada on l'onatge fort i els corrents marins erosionen el litoral i retiren els sediments arrencats i formen **penya-segats**. Amb el temps, la base del penya-segat se socava i la part superior cau per acció de la gravetat.
- Costes baixes.** S'originen en mars tranquils on les onades, les mareas i els corrents marins traslladen i dipositen els sediments al llarg de la costa, i donen lloc a les formacions següents:
 - **Platges.** Acumulacions de sorra sobre la costa.
 - **Barres sorrenques.** Dipòsits sorrencs paral·lels a la costa.
 - **Tómbols.** Estructures formades per un banc de sorra que uneixen un illot amb la costa.
 - **Albuferes.** Llacunes marines produïdes en tancar-se una badia mitjançant un cordó litoral.

ACCIÓ EROSIVA DEL MAR

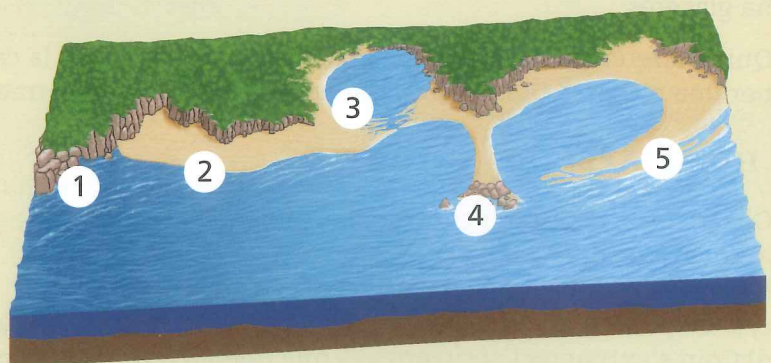


HO TING CLAR?

31. Per què es considera que el mar és un agent geològic extern?

HO SÉ APLICAR?

32. **CL** Anomena les estructures del modelat realitzades pel mar sobre la costa que apareixen numerades en el dibuix.



5.6 L'acció del vent

El vent és aire en moviment.

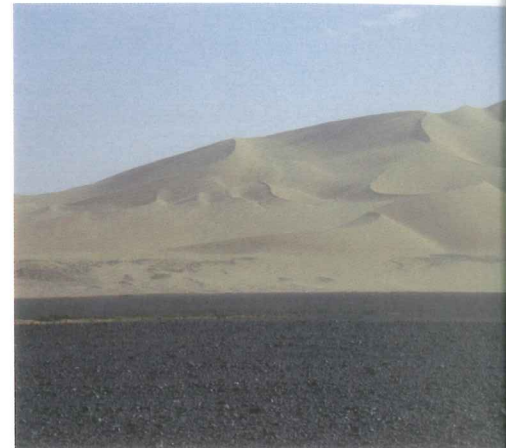
L'**acció** del vent o **eòlica** (d'Èol, déu del vent) és una activitat geològica que pot arribar a ser molt intensa a les regions àrides, on la manca de vegetació deixa exposats el sòl i les roques del relleu a l'erosió.

Quan l'energia del vent és elevada desenvolupa estructures erosives, com les següents:

- **La corrosió.** És el desgast del relleu produït pel xoc constant de la sorra que projecta el vent. Com que el vent només aixeca els grans de sorra fins a una altura d'1,5 m, l'abrasió o desgast només es produeix a la base de les roques.
- **La deflació.** És l'escombratge de les partícules fines i mitjanes. Al sòl només hi quedaran els materials gruixuts (pedres), que formaran un paviment pedregós, anomenat **reg** o desert de pedra.

L'activitat eòlica també pot generar estructures de transport:

- **Les tempestes de sorra.** Són els moviments de pols en suspensió i de sorra per saltació (que no s'eleva més d'1,5 m). Quan el vent perd la seva energia diposita grans acumulacions de partícules fines que s'anomenen camps de **loess**.
- **Les dunes.** Són acumulacions de sorra que es mouen empeses pel vent. Quan hi ha una gran quantitat de dunes juntes es forma un **erg** o desert d'arena.

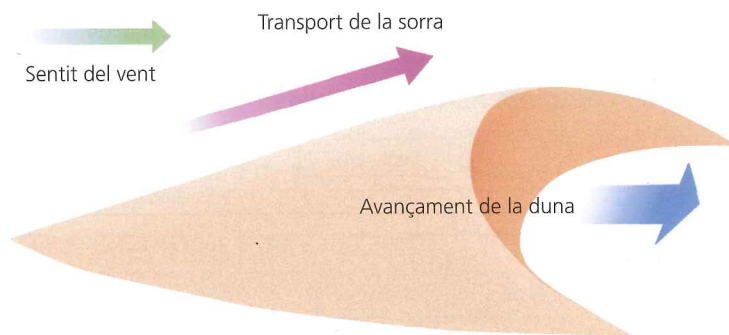


En primer terme es veu el reg i per darrere les dunes de l'erg.



Tempesta de sorra.

DESPLAÇAMENT D'UNA DUNA



HO TING CLAR?

Banc d'activitats: 47, 59 i 60

33. Tot i no ser zones desèrtiques es produeixen dunes a moltes platges del nostre país. Quines condicions han de donar-se perquè es puguin originar dunes?
34. Copia al teu quadern cada concepte i relaciona'l amb la seva definició.
- | | |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------|
| A. Corrosió | 1. Acumulació de la sorra en una àrea determinada. |
| B. Vent | 2. Desert de pedres. |
| C. Desert | 3. Zona àrida de la Terra. |
| D. Duna | 4. Acció erosiva del vent causada pels materials solts que arrossega. |
| E. Reg | 5. Aire en moviment. |
35. Explica com avança una duna.

6 Els sediments i les roques sedimentàries

6.1 Els sediments

Els **sediments** són els materials que els agents geològics externs dipositen a les conques de sedimentació en capes horitzontals o **estrats**.

Es classifiquen en els tipus següents:

- **Sediments detrítics.** Són fragments de roques produïts per la meteorització mecànica. Els que han patit un procés de transport molt llarg, amb el desgast consegüent, tenen formes arrodonides i s'anomenen **còdols**. Si han patit poc desgast, presenten formes afilades i reben el nom de **cairells** o **bretxes**.
- **Sediments químics.** Solen procedir de les sals minerals que han precipitat en evaporar-se l'aigua en la qual estaven dissoltes. També es poden originar en reaccionar químicament substàncies dissoltes en l'aigua i donar lloc a substàncies insolubles, com per exemple, les estalactites i les estalagmites.
- **Sediments bioquímics.** Estan compostos per sals minerals que constitueixen les restes inorgàniques d'éssers vius, com les closques, els ossos, les espícules, etc.
- **Sediments orgànics.** Estan formats per restes de matèria orgànica d'éssers vius, com per exemple, els troncs i les branques enterrades que originaran **carbó**, i les restes de microorganismes del plàncton que es transformaran en **petroli**.

Argila.
< 0,004 mm



Llim.
Entre 0,004
i 0,06 mm



Sorra.
Entre 0,06
i 2 mm



Grava.
Entre 2
i 4 mm



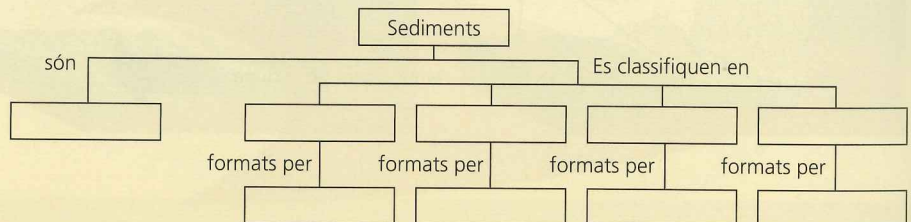
Còdols.
> 4 mm



HO TING CLAR?

Banc d'activitats: 53

36. CA Copia i completa aquest esquema:



37. CA Copia al quadern aquesta taula i completa-la:

Classificació dels sediments	Formació	Exemples
		Còdols, etc.
	Precipitació de sals minerals	
		Closques, ossos, etc.
Sediments orgànics		

38. Quina diferència hi ha entre un sediment químic i un altre de bioquímic?

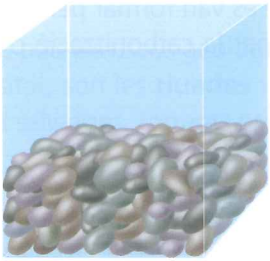
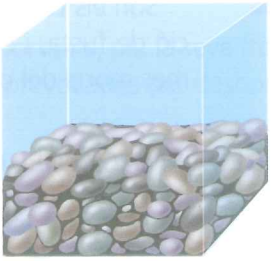
6.2 Les roques sedimentàries

Una **roca** és un material natural compost d'un o diversos minerals o mineraloides. Les **roques sedimentàries** són les roques que s'han originat en unir-se els materials dipositats i acumulats a les conques de sedimentació (fons marins, fons de llacs, etc.). Tenint en compte el tipus de sediment del qual provenen o el procés de formació que han patit, es classifiquen en quatre grans grups: detrítics, químiques, bioquímiques i orgàniques.

A. ROQUES DETRÍTIQUES

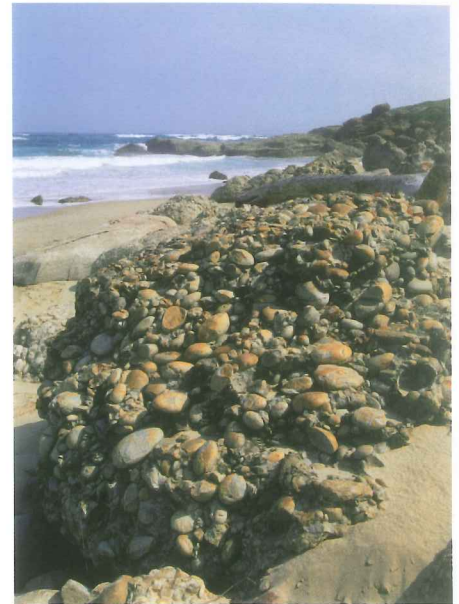
Les **roques detrítics** es formen per la unió de fragments de roques mitjançant un procés anomenat **litificació**.

Aquest procés presenta dues fases: una de **compactació** dels sediments i una altra de **cimentació**.

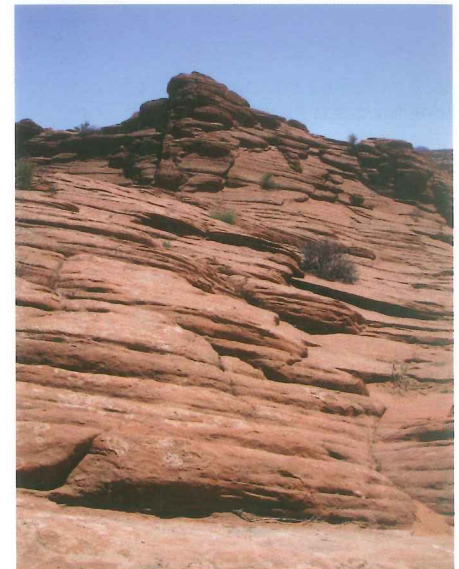
Procés de litificació	
	
Compactació. Els sediments grans o clasts es comprimeixen, i es redueixen els espais lliures que hi ha entre els uns i els altres.	Cimentació. Els espais lliures entre els clasts s'omplen de materials fins (ciment o matriu) que els uneixen.

Les roques detrítics es classifiquen en:

- **Rudites** o **conglomerats**. Roques formades per partícules sedimentàries molt grans o clasts units per un ciment de sorra i argila. Si la rudita presenta clasts arrodonits rep el nom de **pudinga**, i si té clasts de cantells afilats rep el nom de **bretxa**.
- **Gresos**. Roques formades a partir de sorres.
- **Lutites**. Roques compostes per partícules molt fines: llims, que originen les **limolites**, i argiles, que donen lloc a les **argil·lites**.



Conglomerat.



Gres.

HO TING CLAR?

39. Respon les preguntes següents:

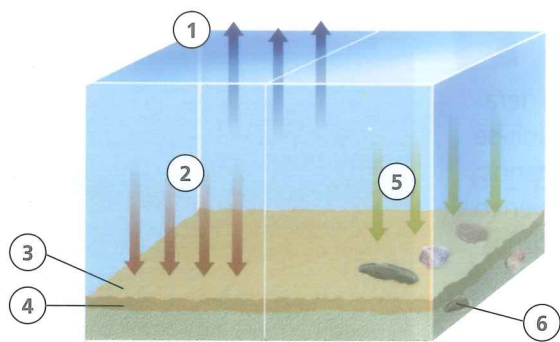
- Quins són els quatre tipus de roques sedimentàries?
- Quines característiques permeten diferenciar els diversos tipus de roques sedimentàries?
- Com s'anomenen els grans de minerals o de roques que formen les roques detrítics?
- Quina funció té la matriu?

40. Explica quins processos pateixen els sediments detrítics fins a arribar a formar una roca sedimentària.

HO SÉ APLICAR?

41. Observa aquesta roca. Quin tipus de roca detrítica és? Raona la resposta.





FORMACIÓ DE ROQUES QUÍMIQUES

1. Evaporació de l'aigua.
2. Precipitació de sals que estaven dissoltes en aigua.
3. Les sals minerals s'uneixen entre si a mesura que cauen al fons i formen roques de tipus químic.
4. Roques químiques de tipus evaporita.

FORMACIÓ DE ROQUES BIOQUÍMIQUES

5. Precipitació de sals que formen part de closques d'éssers vius.
6. Roques bioquímiques amb closques de mol·luscs.

B. ROQUES QUÍMIQUES

Són les roques que es formen per la precipitació de les sals dissoltes en l'aigua. Les roques químiques es classifiquen en dos grups:

- **Roques evaporites.** Es formen en precipitar les sals a causa de l'evaporació de l'aigua en la qual estaven dissoltes. Per exemple, el **guix** (sulfat càlcic), l'**halita** (clorur sòdic), la **silvina** (clorur potàssic), etc.
- **Roques bioquímiques.** Es formen a partir de substàncies químiques que precipiten a causa de l'acció d'éssers vius. Per exemple, la **calcària**, formada pel carbonat càlcic precipitat per organismes aquàtics; la **lumaquel·la**, formada a partir de restes de closques de mol·luscs, etc.

C. ROQUES ORGÀNIQUES

Són roques que es formen a partir de l'acumulació i transformació de matèria orgànica procedent d'éssers vius.

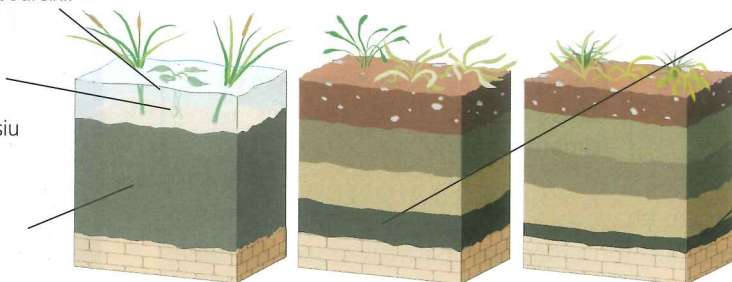
Són els **carbons minerals**, que es van formar per carbonització de fusta, i el **petroli**, format per la carbonització d'organismes morts del plàncton marí.

PROCÉS DE FORMACIÓ DEL CARBÓ

Zona pantanosa amb poc oxigen, cosa que impedeix que la matèria orgànica es podreixi.

Acumulació de grans quantitats de restes vegetals que inicien un procés de carbonització, és a dir, de progressiu augment del percentatge de carboni.

Torba. Carbó que té només un 55% de carboni, per això, quan crema, produeix poca calor.



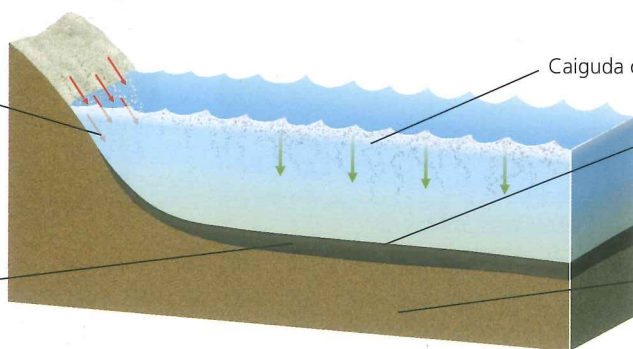
Lignit. Carbó amb un 70% de carboni. Es produeix quan hi ha sediments que premen sobre el carbó i afavoreixen el procés de carbonització.

Hulla. Carbó amb un 85% de carboni. Si el procés de carbonització continua, s'origina l'**antracita**, que té un 95% de carboni. Quan crema, provoca molta calor.

PROCÉS DE FORMACIÓ DEL PETROLI

Dipòsit de sediments fins: sorra i argila.

Formació de petroli a partir de la fermentació de la matèria orgànica.



Caiguda de grans quantitats de plàncton mort.

Formació de fang ric en matèria orgànica.

La sorra i l'argila es transformen en roca sedimentària (anomenada roca mare) que conté petroli als espais que hi ha entre les partícules.

HO SÉ APLICAR?

Banc d'activitats: 54, 57, 58 i 63

42. **CM** Quin percentatge total d'hidrogen, oxigen i nitrogen ha perdut el lignit respecte a la torba? I l'antracita respecte a l'hulla?