

El relleu terrestre

Solucions de les pàgines 36 • 37

De les preguntes

- **Saps l'“edat” de la Terra? T'imagines com era fa 200 milions d'anys?**

La Terra té uns 4.600 milions d'anys. Fa 250 milions d'anys, en l'era secundària o mesozoic, la massa dita Pangea ja havia començat a fragmentar-se i les diferents parts s'anaven separant de mica en mica, però encara estaven molt lluny d'adoptar la forma dels continents tal com els coneixem avui.

- **Pots fer una descripció detallada, amb l'ajut d'un atlas, dels límits de la placa on està situada la península Ibèrica?**

La península Ibèrica es localitza cap al sud-oest de la placa eurasiàtica. Quant als límits amb altres plaques, per l'oest limita amb la placa nord-americana, pel sud amb la placa africana i la indoaustrialiana i per l'est, amb la pacífica i amb la nord-americana. Pel que fa als països, la placa eurasiàtica, des del sud de la península Ibèrica, segueix en línia recta per l'oest fins al centre de l'oceà Atlàntic, més o menys. Des d'allà puja, talla Islàndia i segueix ascendint mig inclinada cap a la dreta. Situats de nou al sud de la península Ibèrica, de la banda de l'est, la placa va en línia recta fins a la zona d'Itàlia, puja una mica, avança un tros i torna a baixar fins a arribar una mica més avall d'on venia. Continua per la costa turca i prossegueix en lleuger descens fins a l'àrea de Bangla Desh, des d'on cau abruptament per a envoltar més o menys Indonèsia, les Filipines, apropar-se a Taiwan, vorejar el Japó, incloent-lo, i pujar en marcada línia recta cap al nord.

De les activitats

- a** La **geometria** és la part de les matemàtiques que estudia el mesurament, les propietats i les relacions espacials dels cossos.

La **geografia** és la ciència que estudia la superfície de la Terra i la distribució espacial dels diversos fenòmens, sobretot els relacionats amb la presència i l'activitat humanes.

La **geodèsia** és la ciència que estudia la forma i les dimensions de la superfície de la Terra.

b Tots els termes tenen el prefix **geo-**, que vol dir *terra* (en el cas de *geometria*, s'adapta al sentit d'un cos en general).
- a** A la mateixa escorça terrestre, gran part de la superfície és oceànica i, per tant, està en estat líquid. Altres zones en què els materials estan en estat líquid són l'astenosfera (que és al mantell superior) i el nucli extern.
- a** A l'era terciària o cenozoic (en concret, al període quaternari).

- b** Durant l'era terciària, que es va iniciar fa 65 milions d'anys.
- c** Durant l'era primària o paleozoic. Fa entre 570 i 250 milions d'anys.

Solucions de les pàgines 38 • 39

De les preguntes

- **Saps la quantitat d'energia que cal per a provocar canvis sobtats en materials tan durs com les roques?**

Resposta oberta.

- **Aquests agents geològics, creen o modifiquen el relleu? De quin tipus d'agents geològics es tracta?**

De dalt a baix i d'esquerra a dreta: pedrera, agent extern; volcà, agent intern; bosc talat, agent extern; terratrèmol, agent intern; onades del mar, agent extern; riu, agent extern.

Els agents geològics interns creen el relleu, i els externs (aigua, vent, temperatura, éssers vius...) el modifiquen.

- **Quina és la característica dels materials que, a causa d'un moviment orogènic, es pleguen?**

Que són formats per roques toves i plàstiques que es poden deformar.

- **Quina és la característica dels materials que, a causa d'un moviment orogènic, es fracturen?**

Que són formats per roques dures i rígides.

De les activitats

- a** Objectes que es pleguen: plastilina, filferro, una pilota de plàstic, les branques d'alguns arbres, el fang, quan encara està humit i tou, etc.

Objectes que es fracturen: vidre, ornaments de porcellana, figura d'argila ja seca, etc.
- a** Un **anticlinal** és un plec de l'escorça terrestre de forma convexa, amb els sediments més antics en el nucli.

Un **sinclinal** és el plec en forma còncava, que presenta en el nucli els sediments més recents.

b Un **pla de falla** és la superfície de fractura d'una falla quan és plana, sobre la qual han lliscat els blocs que s'han fracturat, en un terreny de roca dura que s'ha esquerdat.

Un **salt de falla** és el desplaçament vertical entre els dos blocs fracturats, és a dir, l'alçada entre el bloc inferior i el superior, en un terreny de roca dura que s'ha esquerdat.

Exemples d'anticlinals: la serra Grenyada o anticlinal de Bellmunt, als Prepirineus (Noguera); l'anticlinal de Balsareny, a la vall de Cardener, a Súria (Bages), etc. Exemples de sinclinals: la sinclinal de Llavorsí, a la confluència de les valls de la Ferrera i Cardós (Pallars Sobirà); la sinclinal de Vallcebre (Berguedà), etc.

Solucions de les pàgines 40 • 41

De les preguntes

- **Per què creus que hi ha llocs al món on es produeixen més terratrèmols o on hi ha més volcans que en d'altres?**
Perquè estan situats en els límits entre plaques, que són àrees d'especial risc perquè s'esdevinguin aquests fenòmens.
- **Hi ha tsunamis que han assolit els 30 m d'altura. Saps a quants pisos d'un edifici equival aquesta altura?**
Entre 10 i 12 pisos d'un edifici.
- **Segons la seva activitat, de quin tipus de volcà es tracta?**
D'un volcà actiu.

De les activitats

- a L'hipocentre és el punt a dintre de la Terra en què s'origina un terratrèmol, i l'epicentre és el punt que se situa verticalment respecte a l'hipocentre, ja a la superfície terrestre, on la intensitat d'un terratrèmol és màxima.
b La magnitud és la quantitat d'energia que s'allibera a l'hipocentre del sisme (la mesura l'escala de Richter), mentre que la intensitat es refereix a l'estimació de la força que té a l'hipocentre o en altres punts de la superfície terrestre (la mesura l'escala de Mercalli).
- Resposta procedimental.
- Resposta model:
Volcà actiu: Etna (Itàlia); volcà dorment: Jorullo (Mèxic); volcà extingit: Kohala (Hawaii).

Solucions de les pàgines 42 • 43

De les preguntes

- **Creus que els éssers vius poden modificar o transformar el relleu terrestre?**
Resposta model: Sí. Per exemple, els microorganismes, que són capaços de desgastar químicament les roques, o la vegetació, que, amb les seves arrels, pot esberlar

les roques. Els éssers humans, a través de les múltiples activitats que duen a terme sobre el sòl (plantacions vegetals, indústria, construcció de carreteres, mines, etc.) també modifiquen o transformen el relleu.

- **En quines fases del procés d'erosió intervé una glacera?**

Les glaceres intervenen en l'erosió del terreny en totes les fases possibles: en la meteorització, ja que el gel arrenca i esmicola els materials; en el transport, ja que els continua desgastant a mesura que avança, i en la sedimentació, ja que al final tot el material es va acumulant.

- **Com explicaries la formació de les dunes?**

Les dunes són un tipus de relleu característic de l'acció geològica del vent, que meteoritza les roques (fa xocar partícules contra les roques), en transporta els fragments i els sedimenta quan perd la força.

- **Quin tipus d'acció erosiva veus en aquesta imatge? Quin agent geològic la provoca?**

En la imatge s'aprecia un relleu modelat per l'acció dels éssers vius, en aquest cas per la meteorització de la vegetació: es veu clarament com les arrels penetren pel sòl i poden esberlar les roques.

De les activitats

- És un procés en què intervenen agents geològics externs (el vent, l'aigua, la temperatura o els éssers vius) i que consta de tres fases: meteorització, transport i sedimentació. Suposa l'alteració de les formes del relleu que prèviament han modelat els agents geològics interns.
- Els **agents interns** aporten la força primordial sobre la superfície terrestre i oceànica i creen les grans formes que constitueixen el relleu planetari.
Els **agents externs** actuen sobre aquests efectes generals a posteriori i n'acaben polint o modelant l'estructura geològica.
- S'anomenen externs perquè no provenen de les forces interiors de la Terra, com el moviment de les plaques tectòniques. Són efectes produïts per agents que es localitzen a l'escorça terrestre o més amunt (com l'atmosfera).
- Resposta procedimental.
Un desert de sorra es relacionaria amb l'acció del vent, que ha meteoritzat les roques mecànicament. Segons el tipus de desert, també pot ser que l'aigua hagi dissolt les roques, tant mecànicament com químicament, o que hi hagi intervingut el desgast causat pel vent.
En el cas d'un desert de roques, la meteorització que tindria més pes seria la mecànica, ja que les roques es trenquen però no arriben a dissoldre's.

Solucions de les pàgines 44 • 45**De les preguntes**

- Sense llegir-ne el peu, quines formes de relleu identifiques en aquest paisatge?

Resposta oberta.

De les activitats

- 13 a** Tot i que ambdós terrenys son extensos i força plans, la plana es troba a poca altura sobre el nivell del mar, mentre que l'altiplà és un terreny elevat.
- b** Els dos termes es refereixen a un conjunt de muntanyes, però en la serralada estan alineades i en el massís, no.
- c** El cap és una punta de terra que entra mar endins; el delta també és una porció de terra que s'endinsa al mar, però, en aquest cas, es forma a la desembocadura d'alguns rius a causa dels sediments que hi dipositen.
- d** El golf és una entrada del mar cap a dins la terra de forma més o menys corba; la badia és un golf de dimensions menors.
- e** Tant la muntanya com el turó son elevacions naturals del terreny; la primera és alta, amb pendents notables, i l'elevació del segon és moderada, amb pendents suaus.
- f** La península és una porció de terra envoltada d'aigua gairebé per tots costats, excepte per una franja que la uneix a un territori més extens; l'illa, en canvi, està envoltada d'aigua.
- 14** 19.819 m.

Solucions de les pàgines 46 • 47**De les preguntes**

- Sabries dir deu grans unitats de relleu d'arreu del món?

Resposta model: Les Muntanyes Rocalloses, el desert del Sàhara, els Urals, la plana Amazònica, l'altiplà del Tibet, els Andes, l'illa de Madagascar, les illes Britàniques, la vall del Rift i l'altiplà de Kimberley.

De les activitats

- 15 a** Les Muntanyes Rocalloses. Els Andes. Muntanyes Rocalloses: Elbert (4.401 m). Els Andes: Aconcagua (6.962 m).
- b** El Dècan indi, l'altiplà iranià, els Alts del Golan i l'altiplà del Tibet. El del Tibet.
- c** L'Himàlaia. El cim més elevat és l'Everest (8.848 m).

d L'istme de Panamà.

e A **Europa**: la ibèrica, la itàlica, la d'Escandinàvia, la de Jutlàndia, la de Crimea, la balcànica, etc. A **Àsia**: la de Kamchatka, la de Corea, la d'Indoxina, la del Sinaí, l'aràbiga, etc. A **Amèrica**: la d'Alaska, la de Califòrnia, la de Labrador, la de Florida, la de Yucatán, etc.

f El volcà Kibo, que forma part del conjunt muntanyós volcànic del Kilimanjaro (5.895 m).

g La Gran Plana Central.

h **Àfrica**: cap de Bona Esperança, cap Verd, cap Guardafui, etc. **Oceania**: cap de Leeuwin, cap York, etc. **Amèrica**: cap d'Hornos, cap Cod, cap San Roque, etc. **Europa**: cap Nord, cap de Sant Mathieu, cap Finisterre. **Àsia**: cap Comorin, cap Negrais, cap al-Hadd, etc.

i Els Pirineus, els Alps, els Carpats, els Urals, etc. La muntanya més alta és als Urals: El'brús (5.642 m).

j Plana amazònica, les Planes Centrals, planes de la Pampa.

k Els Urals.

l Amb Àfrica.

m La Gran Serralada Divisòria.

n El de Gibraltar separa Europa d'Àfrica. El del Bòsfor o Istanbul i el dels Dardanels separen la part europea de l'asiàtica de Turquia. El de Bering separa Àsia d'Amèrica del Nord.

Solucions de les pàgines 48 • 49

- 1** **Orogènesi**: Procés que provoca la formació de sistemes muntanyosos arran del moviment de l'escorça terrestre.

Fossa tectònica: Bloc enfonsat limitat per dues falles.

Litosfera: Àrea de la Terra formada per l'escorça i l'astenosfera.

Astenosfera: Part més externa del mantell, formada per materials fosos de consistència pastosa que constitueixen el magma.

Placa tectònica: Cadascun dels blocs rígids encaixats en què es divideix l'escorça terrestre.

Tsunami: Onada gegant potencialment molt destructora que pot aparèixer quan l'epicentre d'un terratrèmol es localitza al fons del mar i, per tant, té lloc un sisme submarí.

- 2** Escorça: **70 km**; **Materials sòlids i fluids**.

Mantell superior: **700 km**; **Magma**.

Mantell inferior: **2.900 km**; **Materials sòlids**.

Nucli extern: **5.100 km**; **Materials fluids, ferro.**

Nucli intern: **6.378 km**; **Materials sòlids, ferro.**

- 3** Columna esquerra, de dalt a baix: creen el relleu / terratrèmols, volcans / falles, plegaments
Columna dreta, de dalt a baix: externs / modifiquen el relleu / aigua i gel, vent, éssers vius
- 4** **Etna:** a l'illa italiana de Sicília.
Cotopaxi: a Equador, pertanyent a la serralada dels Andes.
Teide: a l'illa de Tenerife, a Espanya.
Kilimanjaro: a la vall del Rift, a Tanzània. Consta de tres volcans, el més alt dels quals és el Kibo.
Atitlán: a Guatemala, al marge del llac del mateix nom.
Popocatépetl: a la serralada anomenada Eix Volcànic Transversal, a Mèxic.
Pinatubo: a l'illa de Luzon, a les Filipines.
- 5** En la primera fase, el vent meteoritza mecànicament les roques (hi fa impactar partícules). A partir d'aquí, transporta els fragments que ja portava i els que es van generant i, un cop perd força, els acaba dipositant a terra, de manera que se sedimenten. En un període de temps llarguíssim, s'acaben formant les dunes tan característiques.
- 6** Resposta model:
Serralada: **Atles, Apenins, Himàlaia, serralada dels Apalatxes.**
Península: **de Somàlia, Ibèrica, d'Indoxina, de Florida.**
Illa: **Madagascar, Còrsega, illes del Japó, Grenlàndia.**
Cim important: **Toubkal, Teide, Everest, McKinley.**
Plana: **Plana del Serengeti, Gran Plana Central, Plana de la Sibèria Oriental, Planes Centrals.**
- 7** Resposta procedimental.
- 8** Resposta procedimental.
- 9** Resposta oberta i procedimental.
- 10** Imatge A: plegament.
Les plaques tectòniques fan pressió sobre roques toves i plàstiques, per la qual cosa es poden deformar i acabar ondulant la superfície terrestre.
Imatge B: falla.
Aquí les plaques tectòniques fan pressió sobre roques dures i rígides, així que les fractura i es produeix una esquerda de la superfície terrestre; els dos blocs resultants es poden desplaçar l'un respecte a l'altre.
Resposta procedimental.
- 11** La costa constitueix el punt en què entren en contacte les terres emergides i el mar. Les formes litorals que hi pot haver depenen de les característiques

dels materials que formen l'escorça terrestre i dels moviments de l'aigua del mar; de fet, la mateixa línia de la costa es pot anar desplaçant i pot anar variant el perfil arran d'aquests fenòmens.

- 12** **a Plana:** Terreny extens i sense elevacions situada a poca altura sobre el nivell del mar.
b Cingle: Conjunt rocós molt alt que forma un precipici.
c Turó: Elevació moderada del terreny, amb pendents suaus.
d Serralada: Conjunt extens de muntanyes alineades.
e Coll: Pas entre muntanyes.
f Vall: Depressió allargada entre muntanyes, per on sol passar un riu.
- 13** **a Éssers vius:** L'home ha excavat per treure roques o minerals de la mina.
b Gel: Una vegada l'aigua s'ha infiltrat dins les roques per diverses esclotxes, amb el fred s'ha convertit en gel i, en augmentar de mida, ha fracturat la pedra.
c Vent: Ha erosionat les roques i, després de transportar les partícules, els fragments s'han anat sedimentant fins a formar un desert de sorra o duna.
d Aigua: Les onades del mar han anat esculpint la forma corba de la platja, alhora que han contribuït a meteoritzar-ne les roques i generar sorra.
e Aigua: La força del riu ha arrencat trossos de roques i les ha anat transportant llera avall, fins que han anat quedant dipositades, tot i que quan el cabal pugi de nou l'aigua les tornarà a trencar i remoure.
f Éssers vius: Les arrels dels arbres han anat esquerdant la terra i, juntament amb la pluja, el gel i el desgel, el sòl s'ha anat fragmentant.
- 14** També conegut com a sisme, és un fenomen geològic ocasionat per la fricció de dues plaques tectòniques que comporta sacsejades breus però intenses a l'escorça terrestre. El fregament inicial té lloc a l'anomenat hipocentre, a l'interior de la Terra, des d'on les ones sísmiques van ascendint cap a la superfície fins a manifestar-s'hi en el que es coneix com a epicentre.
Rares vegades arriben a percebre'ls, però si són prou potents, podem córrer un perill considerable, ja que els terratrèmols són capaços de causar grans destrosses.