

## Quan les roques toves són dures i les roques dures toves? Una discussió sobre la duresa/resistència de les roques a llocs diferents

Normalment, les roques més dures i resistents es troben als cims de les muntanyes, turons i altiplans (perquè són més resistents a l'erosió), i les més dèbils i menys resistents les trobem a nivells més baixos. Però això no sempre és així; per què?

### Aclarint les paraules

Els geocientífics parlen sovint de roques “dures” en comptes de resistents i “toves” per a roques dèbils – però molta gent fa servir la paraula “tou” de forma diferent. Una cerca a Internet mostra que significa per a la majoria “tou” al tacte: esponjós, suau, delicat o flexible, però per a un geocientífic només significa que una roca és més dèbil que la majoria de roques. Les “roques toves” geològiques inclouen l'argila, la llimlita, la creta, etc. En canvi, per a un geocientífic, les “roques dures” són majoritàriament ígnies i metamòrfiques així com algunes roques sedimentàries ben cimentades.

Una altra possible confusió és que alguns geocientífics usen el terme “roques dures” per referir-se a totes les roques ígnies i metamòrfiques (encara que algunes d'elles no siguin tan “dures”) i el terme “roques toves” per a totes les roques sedimentàries (tot i que algunes d'elles són força dures).

Però fins i tot si useu els termes de la mateixa forma que els geocientífics, encara trobem que algunes “roques toves” formen turons i algunes “roques dures”, valls. Com pot ser això?

### Terres altes i penya-segats de roques toves

La calcària fina i blanca anomenada creta és tan “tova” que es pot usar per escriure en una pissarra i, tanmateix és prou dura per formar penya-segats alts i carenes. Això és perquè tot i que es fàcil trencar la roca, té moltes fractures i esquerdes que permeten un ràpid drenatge de l'aigua de pluja, tot reduint d'aquesta manera els efectes erosius de l'aigua. Altres roques “toves” poden ser similars.



Una carena de creta i un espadat de creta, amb roques més dèbils al fons, Tyneham Gwyle, Dorset, Anglaterra.

*Imatge de Phil Champion CC BY-SA 2.0 del projecte Geograph sota llicència genèrica de Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0*



Túnel de tren en un penya-segat de creta, Le Treport, Normandia, França.

*Imatge llicenciada per Philippe Alès sota llicència internacional Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0.*

### Terres baixes de roques dures

Tot i que les roques ígnies són normalment molt dures i resistents i, per això, constitueixen terres altes, els minerals que formen les roques ígnies fosques poden ser menys resistents a la meteorització i l'erosió que els minerals de les roques del seu voltant, formant així terres baixes.



Un dic meteoritzat de basalt en mig d'una roca més resistent, Orkney, Escòcia.

*Peter Kennett.*

### Roques més toves a turons i muntanyes

Les roques més dèbils es poden trobar a zones altes perquè hagin estat protegides per roques més dures que les rodegin. Això passa sovint en àrees de “topografia invertida” on hi ha sinclinals formant muntanyes (perquè les seves roques van ser fortament comprimides durant el plegament) mentre que hi ha anticlinals formant valls (la tensió a les seves parts altes causen esquerdes i això permet la meteorització i l'erosió més ràpides) (vegeu els diagrames de la secció *Context* més endavant).



Topografia invertida – la zona baixa del centre és un anticlinal erosionat, la regió més alta de l'esquerra és un sinclinal; Wilpena Pound als Flinders Ranges, Austràlia.

*Rick Ramsdale.*



Els Alps, a Europa, coberts per la neu, amb roques més antigues i, sovint, més dures, a cada banda.

*Imatge de domini públic – creada expressament per la NASA.*

### Roques més dures en zones baixes

Allí on la tectònica de plaques ha format serralades en el passat geològic recent, les muntanyes estan formades per diferents roques relativament joves, unes toves i altres dures. Les roques al voltant són molt més antigues i poden haver participat en algun altre episodi de formació de serralades en el passat i així estan formades per roques sedimentàries, ígnies i metamòrfiques més dures.

Tots aquests exemples mostren que la geociència pot ser complicada i confusa i que no hem d'extreure conclusions quan intentem relacionar estructures del paisatge amb les roques i estructures situades sota d'elles.

### Fitxa tècnica

**Títol:** Quan les roques toves són dures i les dures, toves?

**Subtítol:** Una discussió sobre la duresa/resistència de les roques a llocs diferents.

**Tema:** La idea senzilla, que generalment es compleix, de que les roques dures formen turons i caps, i les més dèbils, valls i badies, no sempre funciona i, per tant, hem de buscar evidències de com es formen aquests relleus.

**Edat dels alumnes:** d'11 anys endavant

**Temps necessari:** 10 minuts

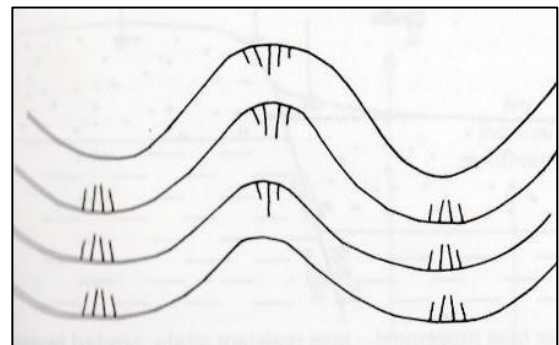
**Aprenentatges dels alumnes:** Els alumnes poden:

- explicar exemples de roques aparentment més dèbils que formen turons, caps i terres altes;
- explicar exemples de roques aparentment més fortes que formen valls, badies i terres baixes.

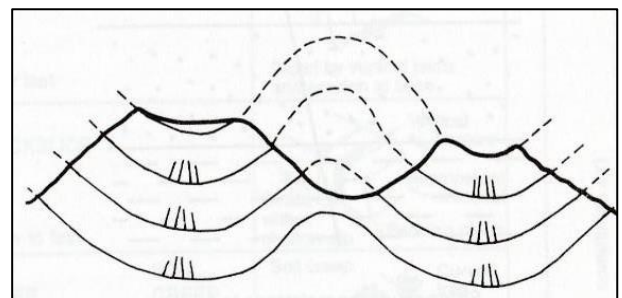
#### Context:

Els anticlinals de les roques plegades sovint tenen roques dèbils a les seves crestes (perquè la tensió trenca les roques, formant diàclasis) i els sinclinals adjacents són durs al seu nucli (perquè la compressió fa més fortes les roques), de manera que, quan l'àrea és erosionada, els anticlinals poden esdevenir valls i els sinclinals, turons o muntanyes, com mostren els diagrames.

Un exemple ben conegut és el sinclinal que forma Snowden, la muntanya més alta de Gal·les i Anglaterra.



1. Roques plegades en crestes anticlinals i solcs sinclinals; les diàclasis de les crestes són el resultat de la tensió causada pel plegament de la roca.



2. La meteorització i l'erosió són més efectives a les crestes fracturades, i més lentes al solcs comprimits, donant com resultat valls anticlinals i turons sinclinals.

Noteu que el guix, que abans era fet de creta, en l'actualitat és fet de guix.

#### Ampliació de l'activitat:

Escriviu "topografia invertida" en algun cercador d'internet i cliqueu a "imatges" per veure altres exemples d'aquest procés.



**Principis subjacents:**

- Normalment, les roques més dures fan terres més altes i les més dèbils formen terres baixes, però, sota certes condicions, això no es compleix.
- Els trets del paisatge s'han d'examinar amb cura per descobrir-hi la importància de les roques i les seves estructures en la seva formació.

**Desenvolupament d'habilitats cognitives:**

Apareix conflicte cognitiu quan no es compleixen els principis generals que fan referència a roques dures i toves.

**Material:**

- cap

**Font:** Chris King de l'Equip d'Earthlearningidea.

© **L'Equip d'Earthlearningidea.** L'equip d'Earthlearningidea produeix periòdicament una idea didàctica de baix cost, amb els mínims recursos, per a educadors i professors de Ciències de la Terra a nivell escolar, amb una discussió online sobre cada idea per tal de desenvolupar una xarxa de suport global. "Earthlearningidea" té un finançament mínim i es produeix majoritàriament de forma voluntària.

No s'aplica el Copyright del material d'aquesta unitat si s'usa al laboratori o a l'aula. El Copyright de materials d'altres editors els segueix pertanyent. Qualsevol organització que vulgui usar aquest material haurà de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

Ens hem esforçat a localitzar i contactar els propietaris del copyright dels materials d'aquesta activitat i obtenir el seu permís. Si us plau, poseu-vos en contacte amb nosaltres si, tanmateix, creieu que s'ha vulnerat el vostre copyright: us agraïrem qualsevol informació que ens ajudi a actualitzar els nostres registres.

Si teniu dificultats per llegir aquests documents, si us plau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajuda.

