

## Paisatge càrstic - en 60 segons Simulant la meteorització química de les calcàries

Mostreu als alumnes fotos de paisatges calcaris com les dues següents.



Fig. 1 Valls de Yorkshire Foto: Julia Kay



Fig. 2 Calçada calcària a Austwick, Valls de Yorkshire  
Foto: Peter Kennett

La roca de les fotos és una calcària dura d'edat carbonífera. És de gra fi i molt permeable a causa de les fractures naturals. Té una porositat molt baixa (vegeu els Principis subjacents de la pàgina 3). Pregunteu als alumnes què creuen que ha causat que la calcària tingui aquest aspecte.

Ara poseu un bloc de terrossos de sucre (per ex. de 3x3x3) en una safata. Aboqueu uns 50ml d'aigua freda a sobre i observeu. **Pregunteu als alumnes:**

- què creuen que ha causat que els terrossos de sucre tinguin aquest aspecte;
- de quina manera és diferent l'aigua que surt de la base dels terrossos de l'aigua que s'ha vessat a sobre.

Mostreu als alumnes esquemes de paisatge càrstic semblants als de les Figures 5 i 6 de la pàgina següent. Pregunteu si poden veure als terrossos algun dels trets que es mostren als diagrames. És un bon model?



Fig. 3 Els terrossos de sucre comencen a dissoldre's i col·lapsar al cap d'uns 60s. Fotos: Elizabeth Devon



L'activitat es pot modificar variant la quantitat de terrossos (com es mostra a sota) i esquitxant aigua (per exemple, amb una pipeta) sobre la superfície en lloc de vessar-la. L'aigua calenta accelera el procés encara més.

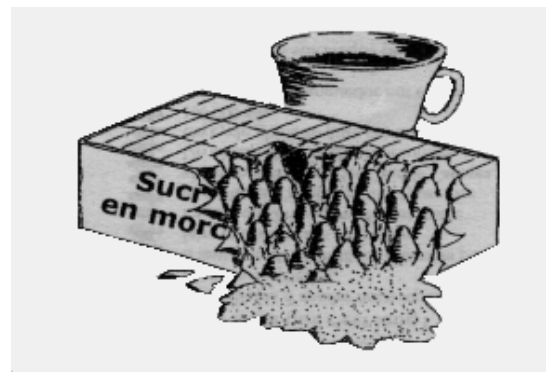


Fig. 4 Diagrama del taller francès: Goûtez la Géologie  
Les Ecologistes de l'Euzière

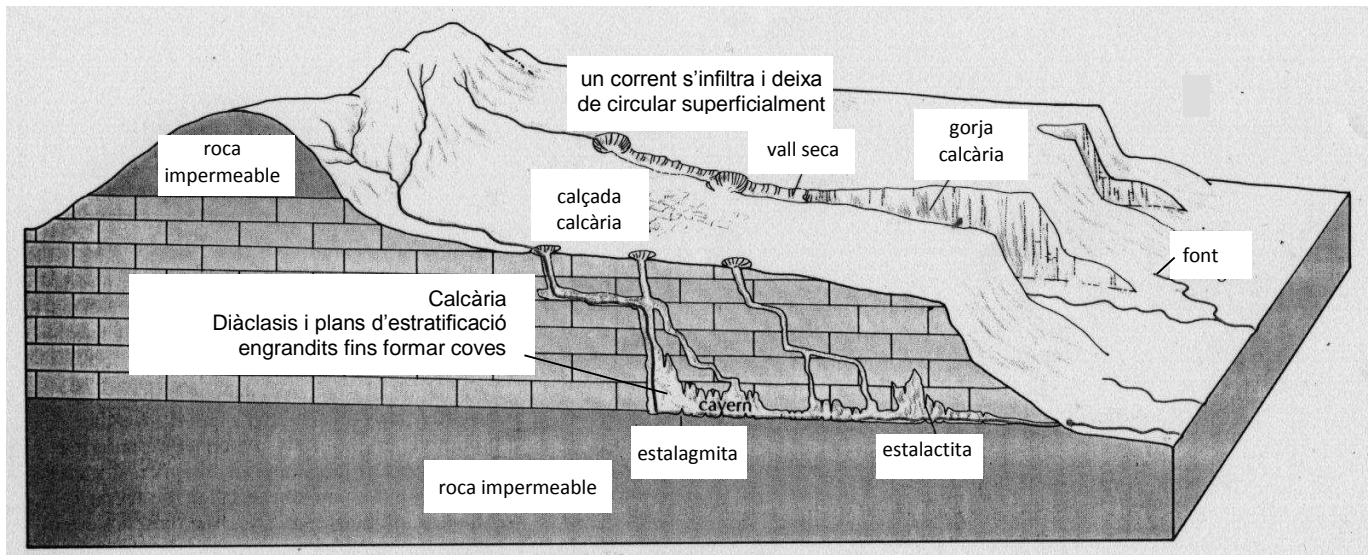


Fig. 5 Diagrama que mostra els trets principals del paisatge calcari o càrstic Font desconeguda

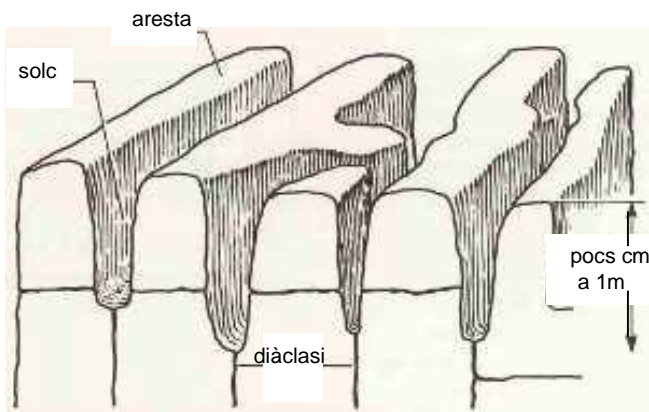


Fig. 6 Detalls d'un lapiaz en què les diàclasis de la roca han estat engrandides per dissolució  
De "Physical Geography in Diagrams", Bunnett, 1965

## Fitxa tècnica

**Títol:** Paisatge càrstic - en 60 segons

**Subtítol:** Modelant la meteorització química de les calcàries

**Tema:** Aquesta activitat es pot fer servir en classes de ciències o geografia.

**Edat dels alumnes:** 8 - 14 anys

**Temps necessari:** 20 minuts

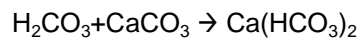
**Aprenentatges dels alumnes:** Els alumnes poden:

- veure com els terrossos de sucre es dissolen en aigua, desfent el sucre sòlid i formant una dissolució rica en sucre;
- relacionar la dissolució dels terrossos de sucre amb la dissolució de les calcàries;
- explicar que l'aigua de pluja és àcid carbònic diluït i reaccionarà amb la calcària per dissoldre-la;

- relacionar alguns dels trets que es mostren als diagrames i fotos de paisatges calcaris amb els terrossos de sucre dissolts;
- explicar que, tot i que la meteorització química és important per produir els trets característics del paisatge càrstic, també pot haver-hi meteorització física com la gelivació;
- discutir el valor d'aquest model.

### Context:

L'aigua de pluja, que és àcid carbònic molt diluït, reacciona amb el carbonat càlcic de la calcària, dissolent-lo i emportant-se hidrogencarbonat de calci en dissolució.



Tal com mostra la Fig. 5 shows, els cursos originats per la precipitació, circulen sobre la roca impermeable situada per sobre de la calcària. Tanmateix, quan circulen sobre la calcària permeable, l'aigua dissol la roca, engrandint les seves diàclasis naturals i infiltrant-se i eixamplant forats. Un cop infiltrada, l'aigua segueix dissolent la roca al llarg de les seves diàclasis i plans d'estratificació, formant coves i cavernes en què es formen estalactites i estalagmites a partir de l'aigua saturada en hidrogencarbonat càlcic que degota. A la base de les calcàries, on hi ha sovint una altra roca impermeable, hi emergeixen cursos d'aigua.

L'engrandiment dels espais entre els terrossos de sucre simula la dissolució que té lloc en aquest procés de meteorització química. La Fig. 6 mostra un lapiaz en què les diàclasis han estat eixamplades fins formar solcs separats per arestes prominents.

### Ampliació de l'activitat:

Els alumnes podrien buscar evidències de meteorització química a les roques i pedres de construcció de la seva àrea. La foto de la Fig. 7, mostra la meteorització química de l'alabastre. L'alabastre (guix, sulfat de calci) es dissol en l'aigua de pluja. La llosa de la foto era força suau quan va ser col·locada a l'exterior de la catedral fa 40 anys.



Fig. 7 Tomba d'alabastre a l'exterior de la Catedral de Sheffield  
Foto: Peter Kennett

### Principis subjacents:

- El diòxid de carboni és extret de l'atmosfera en combinar-se amb l'aigua de pluja per formar àcid carbònic diluït ( $H_2CO_3$ ). Aquest es torna més àcid a mesura que travessa el sòl i la vegetació.
- Les calcàries (carbonat càlcic) és dissol lentament en l'aigua de pluja (àcid carbònic diluït).
- L'hidrogencarbonat de calci és soluble i és arrossegat en dissolució.
- Les diàclasis de les calcàries són engrandides per la dissolució i arrossegament de la calcària (dissolució).
- El paisatge càrstic és el resultat d'aquesta meteorització química.
- Una certa meteorització física, com per exemple la gelivació, també pot ajudar a la descomposició de la roca.
- La porositat és la quantitat d'espai buit dins una roca (s'expressa en percentatge); la permeabilitat és una mesura de la velocitat de flux d'un fluid a través d'una roca.

- La porositat pot ser primària, la dels espais entre els grans quan es forma la roca, o secundària, formada posteriorment a fractures i esquerdes.
- Les calcàries que desenvolupen trets càrstics tenen normalment una porositat primària i una permeabilitat baixes (no apareixen bombolles quan es posen en aigua) però, degut a la fracturació i eixamplament de les fractures, tenen una porositat secundària i, per tant, una permeabilitat, molt més grans.

### Desenvolupament d'habilitat cognitives:

Calen habilitats de relació per comparar la dissolució dels terrossos de sucre amb el paisatge càrstic. El model no representa tots els trets del paisatge càrstic (no es formen coves i cavernes); això provoca conflicte cognitiu. Hi ha metacognició quan es discuteix el valor del model.

### Material:

- terrossos de sucre
- aigua
- safata neta (per poder aprofitar el sucre)
- pipetes (opcional)
- fotos de paisatges calcaris
- còpia d'un diagrama d'un paisatge calcari.

### Enllaços útils:

Les següents Earthlearningidees:

<http://www.earthlearningidea.com> Pedres de construcció 1 – un recurs

Pedres de construcció 3 – roques sedimentàries

Postals geològiques 2 – gres i calcària

Meteorització – roques que es trenquen i es desfan

### Font:

Escrit per Elizabeth Devon a partir d'una idea demostrada per Ros Todhunter en una trobada de la Earth Science Education Unit, Keele University. Va ser publicat originalment per Les Ecologistes de l'Euzière <http://www.euziere.org>

© 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

