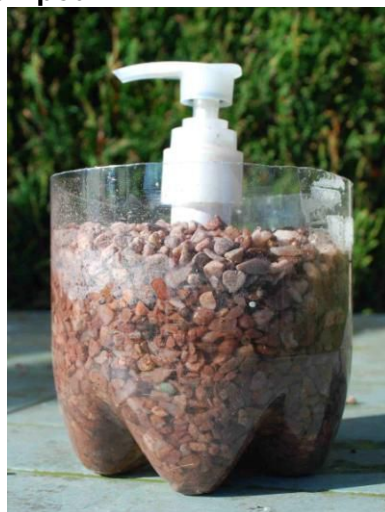


Pous, pous, pous! Construcció d'un model d'un pou

Molts alumnes creuen que l'aigua dels pous prové de grans llacs subterranis, en comptes dels porus i les fractures naturals de les roques. Per ajudar-los a comprendre el que passa realment, podeu preparar qualsevol dels dos models de pous que es descriuen aquí.

- a) Versió senzilla: Agafeu la bomba d'una ampolla de sabó líquid per a mans o similar i poseu-lo vertical en un recipient de plàstic com, per exemple, la base tallada d'un refresc de 2 litres, tal com es mostra en la foto. Ompliu-lo de grava o sorra grollera fins que estigui gairebé ple. Imiteu la pluja deixant-hi caure aigua fins que arribi a uns tres quarts de la seva capacitat. Demaneu als alumnes què és el que poden veure a través dels costats del recipient. Tot seguit, bombegeu aigua del pou cap a una tassa i demaneu als alumnes que observin si el nivell de l'aigua a la grava/sorra ha descendit. Després d'extreure una part de l'aigua, marqueu amb un retolador la posició del nivell freàtic a la paret del recipient. Pregunteu als alumnes què creuen que significa el terme "nivell freàtic" (*la superfície superior de la zona en que la roca està saturada d'aigua – no s'hi inclou, per tant, l'aigua que encara està degotant avall*).
- b) Versió elaborada: Construïu el model en una galleda tal com es mostra a les imatges, i com es descriu a "Material". Regueu lentament amb aigua la superfície de la sorra fent servir la teulada de sobre el pou, per tal d'assegurar-vos que no entra aigua directament al tub. Si es fa servir sorra seca en una galleda de 5 litres, probablement n'hi haurà prou amb 1 litre d'aigua. Enretireu la teulada i demaneu als alumnes que comprovin si es veu aparèixer aigua al fons del pou; això trigarà uns deu minuts a passar. Llavors poden fer baixar el tap d'ampolla amb una moneda al seu interior per augmentar-ne el pes, per veure si poden extreure una mica d'aigua.

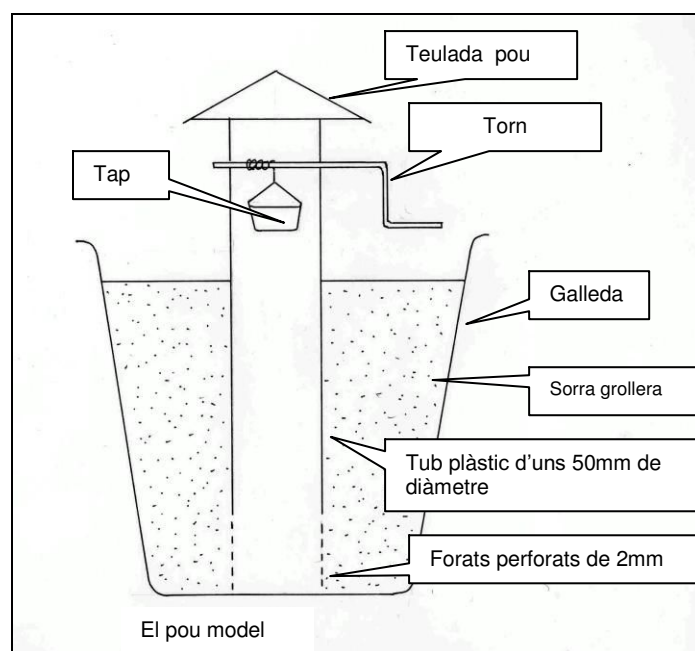


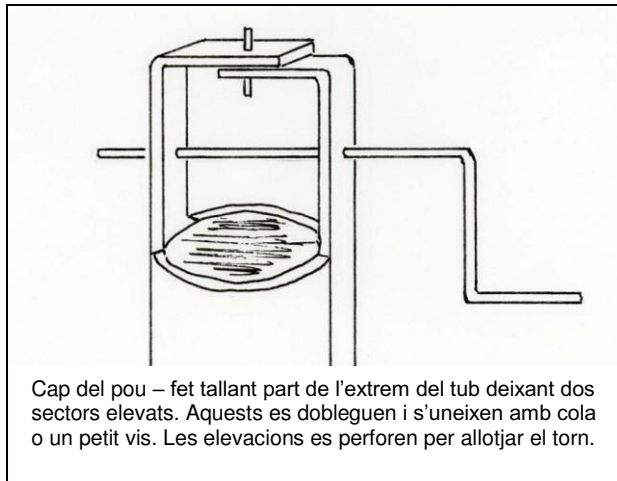
La versió senzilla



Aquí es mostra una peça de tub perforat al voltant del tub de la bomba, per tal d'evitar l'obstrucció (vegeu "Material")

- Per a ambdós models, demaneu als alumnes:
- Hi ha un llac subterrani en el model (*no*).
 - On és, llavors, l'aigua? (*es troba dins els porus entre els grans de sorra*)
 - Què cal per mantenir el subministrament d'aigua? (*pluja*).
 - Podríem bombejar aigua fins assecar el pou? (*sí, si no es recarrega amb més pluja*).
 - Els pous, s'utilitzen per obtenir aigua a tots els països o només en alguns d'ells? (*els subministraments d'aigua subterrània són importants gairebé a tots els països – a Catalunya representen una proporció important del subministrament d'aigua*).





Pou en una galleda mostrant el torn i la teulada



Pou en una galleda sense la teulada
(Totes les fotos: Peter Kennett)

Fitxa tècnica

Títol: Pous, pous, pous

Subtítol: Construcció d'un model de pou

Tema: Escolliu una versió del model, depenent del temps i l'equipament disponible, i feu-lo servir per demostrar com l'aigua s'infiltra a través dels porus entre els grans d'una roca sedimentària per acumular-se al fons d'un pou.

Edat dels alumnes: 5 – 14 anys

Temps necessari: 15 minuts, més 5 minuts per fer el model senzill, o uns 45 minuts per fer el més elaborat.

Aprenentatges dels alumnes: Els alumnes poden:

- observar què passa quan s'afegeix aigua a una "roca" porosa i permeable;
- descriure el significat del terme "nivell freàtic";
- apreciar que la major part de l'aigua subterrània prové dels porus i fractures de les roques i, en general, no de llacs subterranis;
- comprendre que un subministrament fiable d'aigua depèn de les precipitacions i que un pou es pot assecar.

Context: Aquesta activitat és prou senzilla com per ser entesa per alumnes de totes les edats, i es pot fer servir en classes de geografia o ciència en que es parli de subministrament d'aigua, o quan es tracti el tema de recursos renovables i no renovables.

Ampliació de l'activitat:

- Demaneu als alumnes que prediguin quanta aigua absorbirà el model abans d'esdevenir saturat i aparegui aigua lliure a la superfície. Tot seguit es poden contrastar les seves prediccions.
- El model de la galleda es pot deixar a l'exterior durant una setmana i revisar-lo cada dia per veure com ha variat el nivell d'aigua a causa de la pluja o l'evaporació.
- Els alumnes poden emprendre una investigació per Internet sobre el subministrament d'aigua, o reunir articles sobre sequeres o inundacions depenent del temps. Això ho podrien fer per al seu propi país o per a altres zones.

Principis subjacents: Les roques que poden contenir aigua han de ser poroses i permeables.

- La porositat que es pot definir com el percentatge de volum buit d'una roca, no és objecte d'estudi en aquesta activitat (les roques adequades per contenir aigua tenen sovint porositats del 15% o més).

- Aquestes roques també han de deixar passar fluids a través seu (ser permeables). La permeabilitat es mesura com el volum de flux per segon a través d'una àrea fixada de roca.
- L'aigua es troba molt rarament formant llacs subterranis; per contra, es troba als porus entre els grans de la roca, o en diàclasis i falles que tallen la roca.

Desenvolupament d'habilitats cognitives:

Es produeix un conflicte cognitiu si els alumnes han adquirit el concepte previ de que l'aigua subterrània prové de llacs. (Això es perpetua pel costum de la indústria d'hidrocarburs d'usar el terme "bossa" per als recursos subterranis de petroli i gas). S'estableixen noves connexions quan els alumnes enllacen els models amb els pous reals.

Material:

Per al model senzill:

- una bomba d'un flascó de sabó líquid de mans, o similar
- la base tallada d'una ampolla transparent de refresc de 2 litres
- opcional – una peça d'un tub estret de plàstic amb alguns forats perforats a la base, per evitar l'obstrucció de la base de la bomba, i simular l'entubament d'un pou real
- sorra grollera o grava (a la foto es mostra graveta de jardineria)
- aigua en una regadora petita
- una tassa per recollir l'aigua

Per al model elaborat:

- una galleda de, per exemple, 5 litres
- un tub de plàstic amb uns quants forats de 2mm de diàmetre perforats als 8 últims cm de la part més baixa
- sorra grollera o grava suficient per omplir la galleda (a les fotos es mostra sorra de construcció)
- un tros de filferro per fer un torn manual
- cordill fi
- una "galleda" per fer pujar l'aigua, feta amb un tap d'ampolla, amb una o dues monedes al seu interior per evitar que floti
- un tros petit de cartró cartolina, doblegat per fer una teulada per al pou
- un vis petit o una mica d'adhesiu per mantenir les parts superiors del pou juntes
- aigua en una regadora petita

Enllaços útils: Proveu també les activitats d'Earthlearningidea "Models de roques: què s'hi amaga dins"; i "L'espai interior: la porositat de les roques".

<http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/colletion/215/earth-science-teachers-association-resources> 'Science of the Earth 11 – 14, Water overground and underground'

Més informació sobre aigües subterrànies a: <http://www.groundwateruk.org/>

Fonts: El pou en una galleda ha estat adaptat d'un article de P. Deacon i R. Mayhew (1980), *Geology Teaching* 5.4 p140.

La versió senzilla de la bomba de flascó de sabó ha estat dissenyada pel Grup de Primària de la Earth Science Teachers' Association a *Teaching Primary Earth Science: Groundwater; the water cycle Part 2 1999 Issue 2*.

© L'equip d'Earthlearningidea. L'equip d'Earthlearningidea es proposa presentar una idea didàctica cada setmana de cost mínim i amb recursos mínims, d'utilitat per a docents i formadors de professors de Ciències de la Terra a nivell escolar de Geologia i Ciències, juntament amb una "discussió en línia" sobre cada idea amb la finalitat de desenvolupar una xarxa de suport. La proposta d'"Earthlearningidea" té un finançament escàs i depèn majoritàriament de l'esforç voluntari.

Els drets (copyright) del material original d'aquestes activitats ha estat alliberat per al seu ús al laboratori o a classe. El material amb drets de terceres persones contingut en aquestes presentacions resta en poder dels mateixos. Qualsevol organització que vulgui fer ús d'aquest material ha de posar-se en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea.

S'han fet tots els esforços possibles per localitzar les persones o institucions que posseeixen els drets de tots els materials d'aquestes activitats per tal d'obtenir la seva autorització. Si creieu que s'ha vulnerat algun dret seu, posi's en contacte amb nosaltres; agraïrem qualsevol informació que ens permeti actualitzar els nostres arxius.

Si teniu alguna dificultat per llegir aquests documents, sisplau, poseu-vos en contacte amb l'equip d'Earthlearningidea per obtenir ajut. Comuniqueu-vos amb l'equip d'Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com