

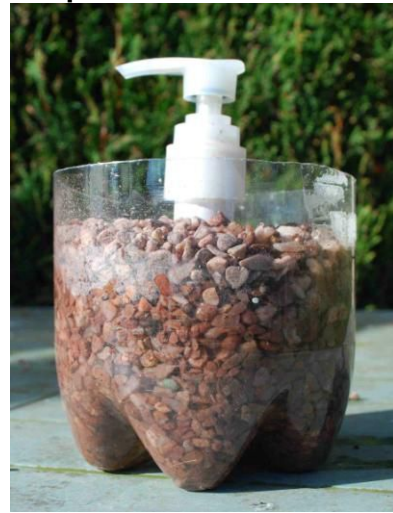
¡Pozos, pozos, pozos! Construcción de un modelo de un pozo

Muchos alumnos creen que el agua de los pozos procede de grandes lagos subterráneos, en vez de los poros y fracturas naturales de las rocas. Para ayudarlos a comprender lo que sucede realmente, puede preparar cualquiera de los dos modelos de pozos que se describen aquí.

- a) Versión sencilla: Tome la bomba de una botella de jabón líquido de manos o similar y póngala vertical en un recipiente de plástico como, por ejemplo, la base recortada de un refresco de dos litros, tal como se muestra en la foto. Deposite grava o arena gruesa hasta que esté casi lleno. Imite la lluvia dejando caer agua hasta que su nivel llegue a unos tres cuartos de su capacidad. Pregunte a sus alumnos qué pueden ver a través de las paredes del recipiente. A continuación, bombee agua del pozo hacia una taza y pida a los alumnos que observen si el nivel del agua en la grava/arena ha descendido. Después de extraer una parte del agua, marque con un rotulador la posición del nivel freático en la pared del recipiente. Pregunte a los alumnos qué creen que significa el término “nivel freático” (*la superficie superior de la zona en que la roca está saturada de agua – no incluye, por tanto, el agua que todavía se está infiltrando hacia abajo*).
- b) Versión elaborada: Construya el modelo en un cubo tal como se muestra en las imágenes y como se describe en “Material”. Riegue lentamente la superficie de la arena usando el tejado del pozo con el fin de asegurarse de que el agua no entra directamente al tubo. Si utiliza arena seca en un cubo de 5 litros, probablemente tendrá suficiente con 1 litro de agua. Retire el tejado y pida a los alumnos que comprueben si se ve aparecer agua en el fondo del pozo; esto debería tardar unos diez minutos. Entonces pueden hacer bajar el tapón de botella con una o dos monedas en su interior para aumentar su peso, para ver si pueden extraer un poco de agua.

Para ambos modelos, pregunte a sus alumnos:

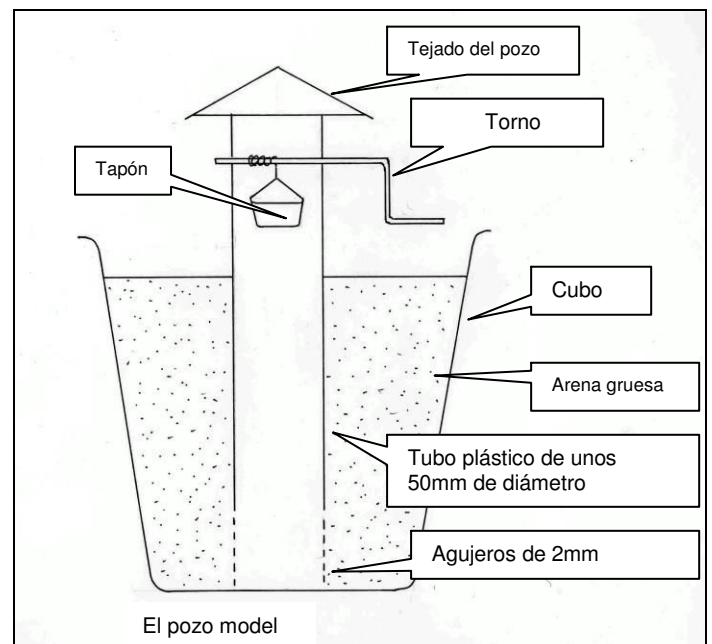
- ¿Hay un lago subterráneo en el modelo? (*no*).
- ¿Dónde está, pues, el agua? (*se encuentra en los poros entre los granos de arena*)
- ¿Qué hace falta para mantener el suministro de agua? (*lluvia*).
- ¿Podríamos bombear agua hasta secar el pozo? (*sí, si no se recarga con más lluvia*).
- Los pozos ¿se utilizan para obtener agua en todos los países o solo en algunos de ellos? (*los suministros de agua subterránea son importantes en casi todos los países – en España representan una proporción importante del suministro de agua*).

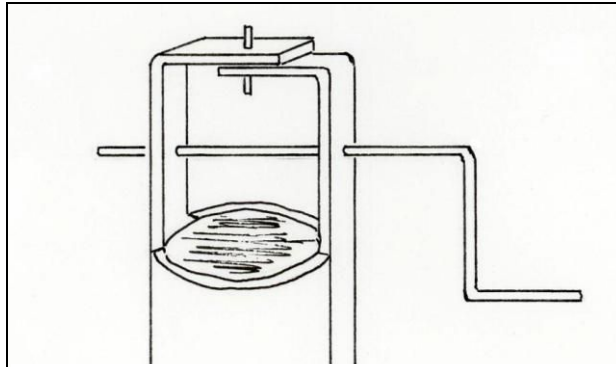


La versión sencilla



Aquí se muestra un tubo perforado alrededor del tubo de la bomba, cuya finalidad es evitar la obstrucción (véase “Material”)





Extremo del pozo – hecho cortando parte del extremo del tubo dejando dos sectores elevados. Estos se doblan y se unen con cola o un tronillo pequeño. Las elevaciones se perforan para alojar el tornillo.



Pozo en un cubo mostrando el tornillo y el tejado



Pozo en un cubo sin el tejado
(Totes les fotos: Peter Kennett)

Ficha técnica

Título: ¡Pozos, pozos, pozos!

Subtítulo: Construcción de un modelo de pozo

Tema: Escoja una versión del modelo, dependiendo del tiempo y el equipamiento disponibles, y utilícelo para demostrar cómo se infiltra el agua a través de los poros entre los granos de una roca sedimentaria para acumularse en el fondo de un pozo.

Edad de los alumnos: 5 – 14 años

Tiempo necesario: 15 minutos, más 5 minutos para construir el modelo sencillo, o unos 45 minutos para el más elaborado.

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- observar qué pasa cuando se añade agua a una “roca” porosa y permeable;
- describir el significado del término “nivel freático”;
- apreciar que la mayor parte del agua subterránea procede de poros y fracturas de las rocas y, en general, no de lagos subterráneos;

- comprender que un suministro fiable de agua depende de las precipitaciones y que un pozo se puede secar.

Contexto: Esta actividad es tan sencilla que puede ser comprendida por alumnos de todas las edades, y se puede utilizar en clases de geografía o ciencias al tratar del suministro de agua, o cuando se aborde el tema de recursos renovables y no renovables.

Ampliación de la actividad:

- Pida a los alumnos que predigan cuánta agua absorberá el modelo antes de saturarse y aparezca agua libre en la superficie. Seguidamente pueden contrastarse sus predicciones.
- El modelo del cubo se puede dejar en el exterior durante una semana y revisarlo cada día para ver cómo ha variado el nivel freático en función de la lluvia o la evaporación.
- Los alumnos pueden iniciar una investigación en Internet sobre el suministro de agua, o reunir artículos sobre sequías o inundaciones dependiendo del tiempo. Esto se podría hacer para su propio país o para otras zonas del mundo.

Principios subyacentes: Las rocas que pueden contener agua han de ser porosas y permeables.

- La porosidad, que se puede definir como el porcentaje de volumen vacío de una roca, no es objeto de estudio en esta actividad (las rocas adecuadas para contener agua tienen frecuentemente porosidades del 15% o más).
- Estas rocas también tienen que dejar pasar fluidos a través suyo (ser permeables). La permeabilidad se mide como el volumen de flujo por segundo a través de un área fijada de roca.
- El agua se encuentra muy raramente formando lagos subterráneos; por el contrario, se encuentra en los poros entre los granos de la roca, o en diaclasas y fracturas que cortan la roca.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Se genera un conflicto cognitivo si los alumnos han adquirido el concepto previo de que el agua subterránea procede de lagos. (Esto se perpetúa por la costumbre de la industria de hidrocarburos de usar el término “bolsa” para los recursos subterráneos de petróleo y gas). Se establecen nuevas conexiones cuando los alumnos enlazan los modelos con los pozos reales.

Material:

Para el modelo sencillo:

- una bomba de un frasco de jabón líquido para manos, o similar
- la base recortada de una botella transparente de refresco de 2 litros
- opcional – una pieza de un tubo estrecho de plástico con algunos agujeros perforados en su base, para evitar la obstrucción de la base de la bomba, y simular el entubamiento de un pozo real
- arena gruesa o grava (en la foto se muestra gravilla de jardinería)
- agua en una regadora pequeña
- una taza para recoger el agua

Para el modelo elaborado:

- un cubo de, por ejemplo, 5 litros
- un tubo de plástico con unos cuantos agujeros de 2 mm de diámetro perforados en sus últimos 8 cm de la parte inferior
- arena gruesa o grava suficiente para llenar el cubo (en las fotos se muestra arena de construcción)
- un trozo de alambre para construir un torno manual
- cordel fino
- un “cubo” para elevar el agua, hecho con un tapón de refresco, con una o dos monedas para evitar que flote
- un trozo pequeño de cartón o cartulina, doblado para hacer un tejado para el pozo
- un tornillo pequeño o un poco de adhesivo para mantener juntas las partes superiores del pozo
- agua en una regadora pequeña

Enlaces útiles: Pruebe también las actividades de Earthlearningidea “Modelos de rocas: qué se esconde dentro”; y “El espacio interior: la porosidad de las rocas”.

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

Más información sobre aguas subterráneas en:

<http://www.groundwateruk.org/>

Fuentes: El pozo en un cubo ha sido adaptado de un artículo de P. Deacon i R. Mayhew (1980), *Geology Teaching* 5.4 p140.

La versión sencilla de la bomba del frasco de jabón ha sido diseñada por el Grupo de Primaria de la Earth Science Teachers’ Association en *Teaching Primary Earth Science: Groundwater; the water cycle Part 2 1999 Issue 2*.

© El equipo de Earthlearningidea. El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana de coste mínimo y con recursos mínimos, útil para docentes y formadores de profesores de Ciencias de la Tierra, a nivel escolar de Geología y Ciencias, juntamente con una “discusión en línea” sobre cada idea con la finalidad de desarrollar una red de apoyo. La propuesta de “Earthlearningidea” tiene escasa financiación y depende mayoritariamente del esfuerzo voluntario.

Los derechos (copyright) del material original de estas actividades han sido liberados para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceras personas contenido en estas presentaciones sigue perteneciendo a las mismas. Cualquier organización que quiera hacer uso de este material, deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea.

Se han hecho todos los esfuerzos posibles para localizar a las personas o instituciones que poseen los derechos de todos los materiales de estas actividades para obtener su autorización. Si cree que se ha vulnerado algún derecho suyo, póngase en contacto con nosotros; agradeceremos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos.

Si tiene alguna dificultad para leer estos documentos, póngase en contacto con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda.

Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea en: info@earthlearningidea.com