

## Construya su propio depósito de petróleo y gas Demostración de cómo fluyen el petróleo y el gas a través de rocas permeables

Pregunte a sus alumnos cómo creen que se encuentran en la naturaleza el petróleo y el gas natural. ¿En grandes lagos subterráneos? ¿en el fondo del mar? ¿o en los poros de las rocas? (*R. en los poros de las rocas*).

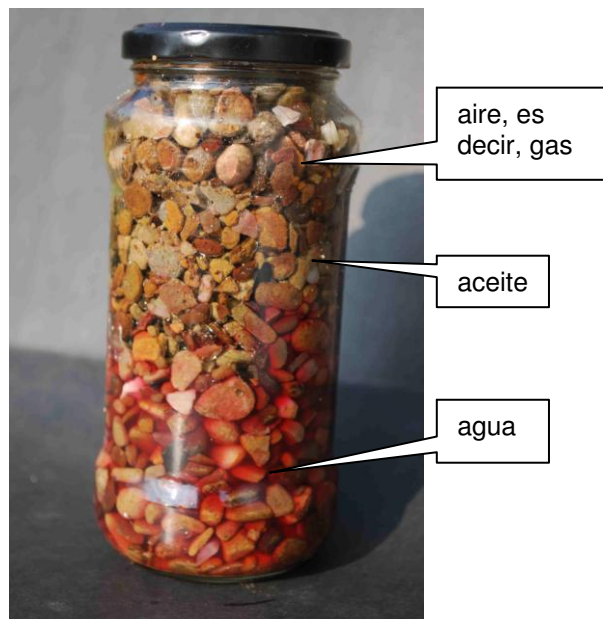
Muestre a los alumnos el bote cerrado y preparado con aceite, agua y aire. Pregúnteles:

- ¿Qué pasará si giramos del bote?
- ¿Cuál será la secuencia del aceite, el agua y el gas una vez girado el bote y dejado reposar?

Ahora dele la vuelta al bote. Observe como el gas asciende rápidamente hacia la parte superior. El aceite se mueve mucho más lentamente, con pequeños glóbulos que se desplazan hacia arriba entre los granos de la grava.

Pida a los alumnos que expliquen lo que acaban de ver, como por ejemplo:

- ¿Por qué el aceite sube por encima del agua?
- ¿Por qué el aire siempre se sitúa en la parte superior?
- Si substituyésemos el aire por gas natural (que es más ligero que el aire), ¿qué pasaría si destapásemos el bote?
- ¿Podría ser que el agua, el petróleo y el gas natural se muevan de esta manera en las rocas situadas bajo nuestros pies?



Simulación de petróleo y gas en un bote de vidrio (Foto: Peter Kennett)

### Ficha técnica

**Título:** Construya su propio depósito de petróleo y gas

**Subtítulo:** Demostración de cómo fluyen el petróleo y el gas a través de las rocas permeables

**Tema:** Demostración por parte del profesor de la migración del petróleo y el agua en los depósitos profundos

**Edad de los alumnos:** 10-16 años

**Tiempo necesario:** 15 minutos

**Aprendizajes de los alumnos:** Los alumnos pueden:

- explicar que el petróleo y el gas natural flotan sobre el agua a causa de su menor densidad;
- apreciar que los fluidos como el petróleo y el gas pueden hallarse en los poros de las rocas;
- explicar que, si los poros están conectados entre sí, la roca será permeable y los fluidos podrán circular a través suyo;
- explicar que si el gas natural y el petróleo no son "atrapados" en profundidad, el gas se escapará a la atmósfera y el petróleo se perderá en la superficie terrestre.

**Contexto:** Esta actividad podría formar parte de una lección sobre los recursos mundiales. Se trata de una forma sencilla de demostrar que el

petróleo y el gas no se encuentran normalmente formando lagos subterráneos, sino retenidos en los poros de las rocas.

Las respuestas a las cuestiones anteriores son:

- ¿Qué pasará si giramos del bote? *Las capas de aceite, agua y gas se desplazarán.*
- ¿Cuál será la secuencia del aceite, el agua y el gas una vez girado el bote y dejado reposar? *El agua caerá hasta el fondo, el aceite se moverá hacia la mitad del bote, y el aire ascenderá hacia la parte superior.*
- ¿Por qué el aceite sube por encima del agua? *La densidad del aceite es menor que la del agua.*
- ¿Por qué el aire siempre se sitúa en la parte superior? *El aire tiene una densidad menor que la del agua y la del aceite.*
- Si substituyésemos el aire por gas natural (que es más ligero que el aire), ¿qué pasaría si destapásemos el bote? *El gas se escaparía hacia la atmósfera.*
- ¿Podría ser que el agua, el petróleo y el gas natural se muevan de esta manera en las rocas situadas bajo nuestros pies? *El agua fluye a través de los poros situados bajo nuestros pies, normalmente hacia abajo; todo el petróleo y el gas natural liberado por rocas madre, fluirán hacia arriba, tal como se muestra en el modelo.*

### Ampliación de la actividad:

Los alumnos remarcarán que las capas de rocas no están tan poco compactadas como la grava

del bote. Por el contrario, los granos de las rocas están cementados y el propio cemento natural reduce la porosidad de la roca (es decir, la velocidad a la cual los fluidos pueden pasar a través de la roca). Pueden probar a dejar caer gotas de agua sobre varias rocas sedimentarias para ver cuáles son más permeables. Estas serían las mejores para convertirse en rocas almacén (de petróleo y gas natural) o acuíferos (de agua) frente a las que contengan una mayor proporción de cemento.

Se puede pedir a los alumnos que predigan qué pasaría si se calentase el bote para simular las temperaturas más altas que se encuentran en profundidad. Podrían probarlo calentando el modelo al baño maría y girándolo (*El aceite migraría más rápidamente, a causa de la reducción de su viscosidad*).

#### Principios subyacentes:

- El petróleo y el gas natural NO se encuentran en lagos subterráneos, sino que son retenidos en los poros de las rocas.
- Las rocas porosas y permeables en que se encuentran se denominan rocas almacén.
- Los fluidos de baja densidad, como el petróleo y el gas natural, tienden a ascender a través de los estratos y perderse en la superficie terrestre y la atmósfera, a menos que una roca impermeable (normalmente denominada roca de cierre) situada por encima de la roca almacén, forme una trampa adecuada.

#### Desarrollo de habilidades cognitivas:

- comprensión del modelo de densidad del agua, el petróleo y el gas (construcción);
- ¿qué pasaría si...? (conflicto cognitivo);
- razonamiento más allá de las respuestas (metacognición);

- aplicación del modelo a situaciones reales de prospección petrolífera y otras situaciones en que las diferencias de densidad son importantes (establecimiento de nuevas conexiones).

#### Material:

- un bote cilíndrico hermético de vidrio vacío de mermelada o similar, relativamente alto y estrecho
- grava limpia de una tamaño de grano de entre 8 y 16 milímetros, suficiente para llenar el bote
- aceite de cocina
- agua
- colorante para dar color al agua

Prepare el modelo antes de la actividad: llene el bote de grava; llene los poros con un tercio de agua coloreada, un tercio de aceite y deje un tercio de aire. Cierre herméticamente el bote de manera que los fluidos no se escapen y los alumnos no puedan entrar en contacto con el aceite.

**Enlaces útiles:** Pruebe las actividades de Earthlearningidea “*¡Atrapado! ¿Por qué el petróleo y el gas no se pueden escapar de su prisión subterránea?*”, “*El espacio interior: la porosidad de las rocas*” y “*¿Dónde perforaremos para extraer petróleo? Ordenando la secuencia – prospección petrolífera*”.

**Fuente:** Earth Science Teachers' Association *Earth Science Experiments for A Level* de Mike Tuke, 2007

© 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](mailto:info@earthlearningidea.com)