

### Tema

Yacimientos y producción

### Fuente

*Petróleo y gas natural*, páginas 24 a 27

### Objetivo

Los estudiantes aprenderán que la porosidad se refiere al porcentaje de agujeros (poros) que hay en la roca. La permeabilidad es la capacidad de los fluidos para desplazarse a través de las rocas porosas. Para que un pozo tenga buena producción, el yacimiento debe tener porosidad, permeabilidad y suficiente presión para mover el petróleo y el gas natural desde el interior de la roca hasta el pozo.

### Preparación de la lección

1. Saque copias del ejercicio de laboratorio, de la tabla de datos sobre porosidad y de los cuestionarios finales para cada estudiante.
2. Reúna todos los materiales.
3. Lea la sección "Explicación" del plan de la lección.

### Materiales

#### Presentación

- Pastel marmolado
- Pajillas de plástico transparente

#### Exploración

(Si los estudiantes están divididos en grupos, se necesitan los siguientes materiales para cada grupo)

- 1 bolsa de gravilla grande
- 1 bolsa de gravilla pequeña
- 1 bolsa de arena
- 1 probeta graduada de 100 ml
- 3 cubetas de 600 ml
- Agua coloreada con colorante alimentario

## Presentación

Compre u hornee un pastel marmolado. Asegúrese de que la capa oscura no se pueda ver desde la superficie del pastel o cubra el pastel con merengue para que los colores de las capas no puedan verse. Con una pajilla de plástico transparente, tome una muestra del centro del pastel. Pida a los estudiantes que hagan predicciones de cómo es el pastel por dentro. ¿Qué tipo de pastel podría ser éste? Explique a los estudiantes que acaba de sacar una muestra del centro del pastel. Dígales que hoy vamos a aprender de qué manera los geólogos observan las muestras del centro de la tierra extraídas con taladro hueco y determinan la porosidad y la permeabilidad de la roca que está debajo de la superficie.

Uno de los trabajos de un geólogo es tratar de “ver” lo que hay debajo de la superficie de la Tierra. En lugar de remover enormes extensiones de tierra para exponer un campo petrolífero, es posible tomar y analizar muestras extraídas con taladro hueco para determinar la composición probable del interior de la Tierra. El geólogo no puede bajar por el pozo para ver la roca ya que el agujero sólo mide unos 50 cm de diámetro en la superficie. Sin embargo, puede solicitar una muestra de la capa rocosa de interés.

Se pueden estudiar muestras de roca para ver cuánto líquido hay en los poros de la roca. Esto es un estudio de la porosidad de la roca. Medir la cantidad de petróleo que hay en los poros le permite a un geólogo determinar el nivel de saturación de petróleo de la roca. Como el petróleo se encuentra en los poros de la roca, no en cuevas, estas mediciones son importantes.

## Exploración

Dirigido por el profesor

1. Llene una cubeta hasta la marca de 350 ml con la gravilla grande. Llene otra cubeta hasta la marca de 350 ml con la gravilla pequeña. Llene una tercera cubeta hasta la marca de 350 ml con arena.
2. Llene la probeta graduada con 100 ml de agua.
3. Vierta lentamente agua en la primera cubeta hasta que llegue a la parte superior de la gravilla. Anote exactamente cuánta agua se vertió. (Si necesita más de 100 ml de agua, vuelva a llenar la probeta graduada).
4. Repita el paso tres para las otras dos cubetas.
5. Calcule la porosidad de los tres materiales con esta fórmula:

$$\text{Porosidad} = \frac{\text{volumen de agua}}{\text{volumen de material}} \times 100 =$$

## Explicación

### Información para el profesor

Algunas rocas sedimentarias son porosas, al igual que una esponja. Diminutas partículas de arena se mantienen unidas con el "cemento" de la roca. La presión, el tiempo y los sedimentos crean este tipo natural de "cemento".

El petróleo y el gas natural se forman a partir del material descompuesto de plantas y animales. Con el paso del tiempo, las numerosas capas de arena y sedimentos se compactan formando roca sedimentaria. Existen diminutos espacios o poros entre las partículas que permiten que la roca contenga un líquido. El petróleo y el gas natural quedan atrapados dentro de los poros. Muchos poros pueden estar conectados para formar un pasaje de poros. Las rocas que contienen poros y pasajes de poros se identifican como porosas y permeables. La permeabilidad es la capacidad de los líquidos y los gases para desplazarse a través de los espacios porosos de las rocas. Es posible que una roca sea porosa y permeable. Una roca puede ser porosa, pero si los espacios porosos no están conectados, los líquidos no podrán pasar a través de ellas.

Mediante la perforación y el bombeo, el petróleo y el gas natural son extraídos desde el interior de la roca porosa. Esto es contrario a la creencia de que el petróleo se forma en pozas o charcos subterráneos.

Lea a los estudiantes este extracto de *Petróleo y gas natural*, página 24

*Las compañías petroleras buscan yacimientos, de donde extraer el petróleo. Son lugares subterráneos en los que el petróleo se deposita tras filtrarse a través de las rocas circundantes. Este lento proceso, que se denomina migración, comienza poco después de que el petróleo se forme en una roca «madre». Los esquistos, ricos en una materia sólida de origen orgánico llamada querógeno, son el tipo de roca madre más común. El petróleo comienza a aparecer cuando el calor y la presión de las capas terrestres profundas inciden sobre el querógeno y lo transforman. A medida que nuevas capas van enterrando la roca madre a una profundidad mayor, el petróleo y el gas la abandonan, y se desplazan a través de rocas permeables, que son aquellas cuyos poros permiten el paso de los líquidos. A menudo, el petróleo está mezclado con agua y, dado que es más ligero, flota sobre ella. Sin embargo, a veces topa con una roca impermeable. Así, atrapado, va acumulándose hasta dar lugar a un yacimiento petrolífero.*

Lea a los estudiantes este extracto de *Petróleo y gas natural*, página 26

*La mayor parte del petróleo consumido en el mundo no es otro que el petróleo crudo, negro y líquido, que proviene de depósitos subterráneos. Sin embargo, el crudo representa tan solo una pequeña fracción del volumen total de petróleo que se encuentra en el subsuelo, ya en forma de arenas o de pizarras bituminosas. Las arenas bituminosas (también llamadas arenas de alquitrán) son depósitos de arena y arcilla mezcladas con betún viscoso. Las pizarras bituminosas son rocas ricas en querógeno, sustancia orgánica que puede transformarse en petróleo por medio de presión y calor. Para obtener petróleo de las arenas y pizarras bituminosas hace falta calentarlas. Muchos expertos creen que cuando las reservas de crudo comiencen a agotarse, las pizarras y arenas bituminosas se convertirán en nuestro principal suministro de petróleo.*

## Evaluación

---

Los estudiantes deben contestar el cuestionario final.

## Elaboración

---

¿Cuánto tiempo se ha estado buscando petróleo mar afuera? A fines del siglo XIX, los ciudadanos de Summerland, California, comenzaron a producir los numerosos manantiales de petróleo crudo y gas natural que esparcidos en la campiña esparcidos en la campiña. Después de perforar una gran cantidad de pozos, estos primeros petroleros observaron que aquellos más cercanos al océano eran los mejores productores. Más adelante, perforaron varios pozos en la playa misma.

Pida a los estudiantes que ubiquen Beaumont, Texas, en un mapa grande. Usando el mismo método de razonamiento que los residentes de Summerland, California, en 1897, ¿qué conclusiones podrían sacar acerca de la presencia de petróleo en el Golfo de México? Pida a los estudiantes que investiguen sobre Spindletop y que compartan sus hallazgos.

## Respuestas del cuestionario final

---

1. ¿Qué significa la palabra porosidad?

**Respuesta: La porosidad de una roca es una medida de su capacidad para contener un líquido.**

2. El petróleo y el gas natural se forman dentro de los poros de la roca. Este tipo de roca se denomina:

**Respuesta: D. Roca madre**

3. ¿Por qué la porosidad (espacio poroso) en las capas de rocas es importante para la acumulación de petróleo y gas natural?

**Respuesta: D. (Tanto B como C) Permite que el petróleo y el gas natural migren y que también se acumulen en la roca del yacimiento.**

4. Los geólogos buscan petróleo y gas natural en:

**Respuesta: C. Cuencas de roca sedimentaria**

## Yacimientos y producción Ejercicio de laboratorio

## Tabla de datos sobre porosidad

| Tipo de material | Volumen (ml) de agua vertida | Volumen (ml) de material | % de espacio poroso en el material |
|------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Gravilla grande  |                              |                          |                                    |
| Gravilla pequeña |                              |                          |                                    |
| Arena            |                              |                          |                                    |

$$\text{Espacio poroso} = \frac{\text{Volumen (ml) de agua vertida en botella}}{\text{Volumen (ml) de material en la botella}} \times 100$$

1. ¿Qué material contuvo la mayor cantidad de agua?
2. ¿Qué material contuvo la menor cantidad de agua?
3. Haga un dibujo de lo que sucedería si se vertiera petróleo en una botella de gravilla grande que ya estaba hasta la mitad con agua. Asegúrese de rotular las capas de petróleo y de agua en su dibujo.
4. Dibuje una gráfica de barras que compare el porcentaje de espacio poroso para cada material.

Nombre: \_\_\_\_\_

## Preguntas

---

1. ¿Qué significa la palabra porosidad?

---

---

---

2. El petróleo y el gas natural se forman dentro de los poros de la roca. Este tipo de roca se denomina:

- a. Roca de trampa
- b. Roca de yacimiento
- c. Roca sello
- d. Roca madre

3. ¿Por qué la porosidad (espacio poroso) en las capas de rocas es importante para la acumulación de petróleo y gas natural?

- a. Impide que el petróleo y el gas natural migren a la superficie.
- b. Permite que el petróleo y el gas natural migren.
- c. Permite que el petróleo y el gas natural se acumulen en la roca del yacimiento.
- d. Tanto B como C

4. Los geólogos buscan petróleo y gas natural en:

- a. Cuencas de roca ígnea
- b. Cuencas de roca metamórfica
- c. Cuencas de roca sedimentaria
- d. Cuencas de roca volcánica

