

7

La materia y las mezclas

Contenidos de la unidad

SABER		<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades generales y características de la materia. • Definición y medición de masa y volumen. • Definición y cálculo de densidad. La flotabilidad. • Sustancias puras, mezclas homogéneas y heterogéneas. • La separación de las mezclas.
	VOCABULARIO	<ul style="list-style-type: none"> • Materia, masa, volumen, capacidad, densidad, flotabilidad, sustancia pura, mezcla heterogénea, mezcla homogénea, disolución, filtración, decantación, separación magnética, destilación.
SABER HACER	LECTURA	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura y comprensión de un texto sobre el principio de Arquímedes.
	COMUNICACIÓN ORAL	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación del principio de Arquímedes.
	ESCRITURA	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción del proceso de separación de los componentes de una mezcla heterogénea.
	INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de mediciones de masa y volumen. • Reconocimiento de mezclas heterogéneas y homogéneas y de diferentes métodos de separación de mezclas.
	USO DE LAS TIC	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación sobre el proceso de destilación del agua y el alcohol. • Búsqueda de información sobre un material de construcción.
	TÉCNICAS DE ESTUDIO	<ul style="list-style-type: none"> • Esquema, resumen y glosario de términos de la unidad.
	 TAREA FINAL	<ul style="list-style-type: none"> • Separar los componentes de algunas mezclas.
SABER SER	FORMACIÓN EN VALORES	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento de la importancia que para el proceso humano tienen los descubrimientos científicos.

7

La materia y las mezclas

La falsa corona

El rey Hierón de Siracusa había encargado una corona de oro puro, pero tenía dudas sobre la honradez del orfebre. Se temía que hubiera mezclado el oro con plata, un metal mucho más barato y ligero que el oro.

Hierón recurrió al mayor sabio de su época, el gran Arquímedes, para que resolviera su problema. Pero le puso una condición: la corona no podía sufrir ningún daño.

Arquímedes pensó que si la corona de Hierón contenía plata, para pesar igual que una corona de oro puro debería ocupar un mayor volumen. Ahora bien, ¿cómo calcular el volumen exacto de la corona?

La idea se le ocurrió mientras se bañaba. Se dio cuenta de que al meterse en la bañera, que estaba muy llena, parte del agua se derramaba. Y se percató de que el volumen de agua que se derramaba se correspondía con el volumen de su cuerpo.

Entonces salió corriendo a la calle tal como se encontraba, completamente desnudo, y gritando entusiasmado «¡Eureka!», que significa «¡lo encontré!».



Lee y comprende el problema

- Busca en el diccionario el significado de las siguientes palabras: *orfebre* y *metal*.
- ¿Qué engaño se temía el rey Hierón?
- ¿Por qué salió Arquímedes desnudo a la calle?
- ¿Qué gritaba Arquímedes?
- Observa el dibujo de la página siguiente y describe la escena que representa.
- El personaje que aparece corriendo en el dibujo es Arquímedes. ¿Por qué lo podemos reconocer?
- **EXPRESIÓN ORAL.** Explica a tus compañeros cómo piensas que resolvió Arquímedes el problema.

SABER HACER



TAREA FINAL

Separar mezclas

Al finalizar la unidad sabrás cómo separar los componentes de algunas mezclas.

Antes, aprenderás qué es una mezcla, qué tipos hay, cómo se separan y su aplicación.



¿QUÉ SABES YA?



La materia y las mezclas

- Los objetos como una mesa, un globo o un ordenador están formados por materia.
- El sonido, la luz o las ideas no son materia.
- Todos los objetos tienen masa y volumen.
- La materia se presenta en tres estados: sólido, líquido y gaseoso.
- Las mezclas están formadas por varias sustancias.

- 1 Indica los estados en los que se encuentran los objetos de las fotografías.



Las propiedades de la materia

Todos los objetos que nos rodean, como un libro o una roca, así como los seres vivos, son **cuerpos** y están hechos de **materia**.

Existen muchos tipos de materia. Los tenedores, por ejemplo, se fabrican con plástico, con acero inoxidable o con madera. Cada tipo de materia es una **sustancia** diferente. ①

Las propiedades de la materia

La materia tiene propiedades generales y características.

- Las **propiedades generales** no permiten diferenciar unas sustancias de otras. Son, por ejemplo, la masa y el volumen.
- Las **propiedades características** son las que varían de unas sustancias a otras y nos permiten distinguir-las. Por ejemplo, el color, la dureza o la densidad.

La masa

La masa es la cantidad de materia que tiene un cuerpo. Así, un cazo tiene más materia que una cuchara.

La unidad de medida de la masa es el **kilogramo** (kg) o el **gramo** (g). Un kilogramo contiene 1.000 gramos.

Cómo se mide la masa

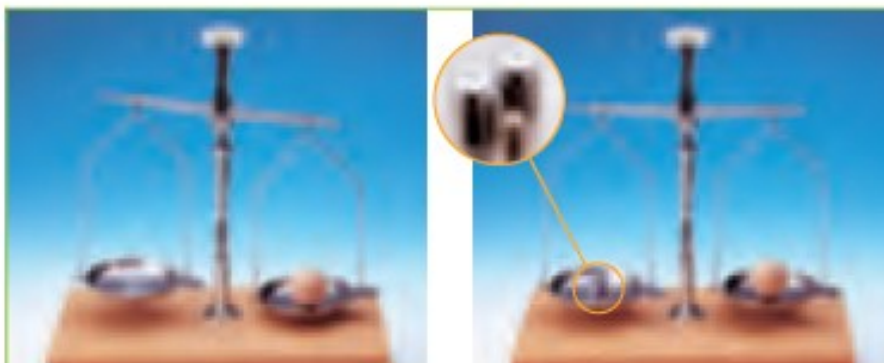
Para averiguar la masa de un cuerpo se emplean las **balanzas** y las **básculas**.



- ① Cada uno de los tenedores es un cuerpo y está hecho de una sustancia diferente.

TRABAJA CON LA IMAGEN

- Observa las imágenes y di qué masa tiene la bola de madera.



Primero se coloca el objeto que queremos pesar en un plato de la balanza. A continuación, se van poniendo pesas en el otro plato de la balanza hasta que se equilibran los platos.



Las básculas electrónicas muestran directamente la masa en una pantalla.

El volumen

El volumen es el espacio que ocupa un cuerpo. Así, un balón de baloncesto tiene más volumen que una pelota de tenis; esto indica que el balón es más grande.

La unidad de volumen es el **metro cúbico** (m^3), que es el espacio que ocupa un cubo de un metro de arista.

El volumen de un recipiente es equivalente a su capacidad. Su unidad de medida es el **litro** (L), que es la cantidad de líquido que cabe en un recipiente de un decímetro cúbico (1 dm^3). Hay unidades más pequeñas, como el centímetro cúbico (cm^3) o el mililitro (mL), que son iguales. En un litro hay 1.000 mL o 1.000 cm^3 . **2**

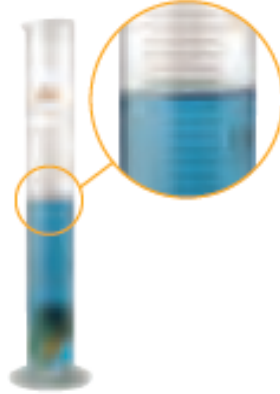
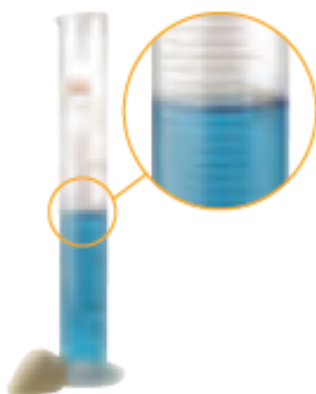
Cómo se mide el volumen

Se vierte el líquido en la **probeta** y se mira la marca a la que llega el líquido. Esa marca nos indica el volumen en mililitros o en centímetros cúbicos. **3**

También podemos utilizar la probeta de medida para calcular el volumen de algunos cuerpos sólidos.

1. Tomamos una probeta con un volumen de líquido que conocemos (151 cm^3).

2. Se introduce el sólido en la probeta y se ve cuánto ha aumentado el volumen.



La materia tiene propiedades generales y características. La masa y el volumen son propiedades generales.



2 Unidades de volumen. El cubo tiene un volumen de 1 m^3 ; el tetrabrik, de 1 L; y la pelota, de 150 cm^3 .



3 Probeta. Es un recipiente graduado que sirve para medir el volumen de un líquido.

ACTIVIDADES

- 1** ¿Qué tiene más masa, un kilogramo de sal o un kilogramo de azúcar?
- 2** ¿Cuántos mililitros hay en 2 L de agua?
¿Y cuántos centímetros cúbicos?

La densidad y la flotabilidad

La densidad

Si tenemos una bola de hierro y una de corcho del mismo tamaño, pesará más la primera que la segunda. Es así porque el hierro tiene más **densidad** que el corcho.

La densidad de un cuerpo se averigua dividiendo su masa entre su volumen.

Por ejemplo, un centímetro cúbico de agua tiene una masa de un gramo. Por tanto, la densidad del agua es de un gramo por centímetro cúbico (1 g/cm^3).

En cambio, el mercurio es mucho más denso que el agua. Un centímetro cúbico de mercurio tiene una masa de 14 gramos. Por tanto, la densidad del mercurio es de 14 gramos por centímetro cúbico (14 g/cm^3). ①

Cómo se averigua la densidad de un cuerpo

Ya sabes que la densidad de un cuerpo se calcula dividiendo su masa entre su volumen. Por tanto, para averiguar la densidad de un cuerpo, en primer lugar debemos conocer su masa y su volumen.

Observa cómo se averigua la densidad de un tornillo de acero empleando una balanza y una probeta.



- ① El mercurio es más denso que el agua. Así, 1 cm^3 de mercurio tiene la misma masa que 14 cm^3 de agua.

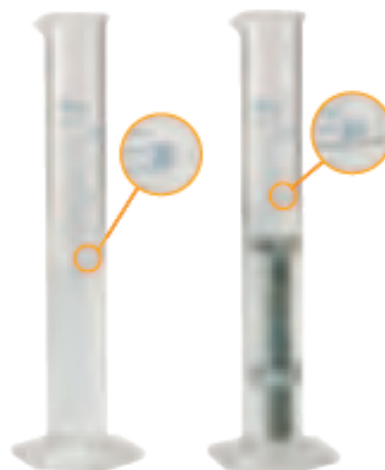
TRABAJA CON LA IMAGEN

- Explica cómo se ha calculado el volumen que ocupa el tornillo.

1. Se mide la masa del cuerpo con una báscula.



2. Se mide el volumen con una probeta.



3. Se divide la masa del cuerpo entre su volumen:

$$\frac{78 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} = 7,8 \text{ g/cm}^3$$

Por tanto, la densidad del tornillo de acero es de $7,8 \text{ g/cm}^3$.

La densidad es una propiedad característica de la materia. Por tanto, cualquier objeto que se haya fabricado con acero tendrá esta misma densidad: $7,8 \text{ g/cm}^3$.

La densidad y la flotabilidad

Algunos cuerpos, como una piedra, se hunden en el agua. Otros, en cambio, flotan, como por ejemplo un trozo de madera. La posibilidad de que un cuerpo flote está relacionada con su densidad.

Los cuerpos cuya densidad es menor que la del agua flotan en ella. Pero si su densidad es mayor, se hunden.

La densidad del agua es de 1 g/cm^3 . Por tanto, si la densidad de un cuerpo es menor de 1 g/cm^3 , flotará en el agua, mientras que si es mayor, se hundirá.

¿Cómo es posible que floten los barcos de acero, siendo el acero más denso que el agua? Es así porque lo que importa es la densidad del barco completo. Como el barco es hueco, contiene mucho aire y su masa es mucho menor que la que tendría si fuera macizo. ²

La densidad es una propiedad característica, pues cada tipo de materia tiene una densidad propia que nos puede servir para identificarla. La flotabilidad está relacionada con la densidad.



SABER MÁS

Flotando en el aire

Los objetos no solo flotan en los líquidos. Algunos pueden flotar en un gas. Es lo que ocurre con los globos de las ferias.

Estos globos se hinchan con un gas que se llama helio.

La densidad de un globo lleno de helio es menor que la densidad del aire. Por eso el globo flota en el aire.

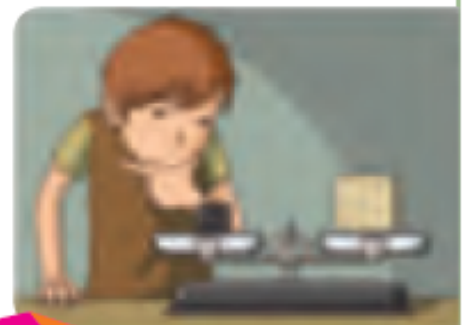
Al tener el globo sujeto con una cuerda evitamos que se escape.



- ² Experimento de flotabilidad.
A. El aluminio es más denso que el agua, por lo que se hunde.
B. Un barco de aluminio flota porque está hueco y su densidad es menor que la del agua.

ACTIVIDADES

- Una bola de vidrio tiene un volumen de 3 cm^3 y una masa de $7,5 \text{ g}$.
 - Calcula su densidad.
 - ¿Flotará en el agua? Explica por qué.
- ¿De qué depende que un objeto flote en el agua?
- Observa el dibujo de la derecha e indica cuál de los dos cubos tiene mayor densidad.



Inteligencia espacial

Sustancias puras y mezclas

Las sustancias puras

Las sustancias que están formadas por un solo tipo de materia se llaman **sustancias puras**.

Son ejemplos de sustancias puras el oxígeno, el helio, el oro, la sal de cocina o el azúcar. Los minerales también son sustancias puras.



El oxígeno es una sustancia pura que se extrae del aire. Se guarda en botellas de acero.

La sal es una sustancia pura. La mayor parte se obtiene a partir del agua de mar.



Los minerales, como el cuarzo, son sustancias puras.



Las mezclas

La mayor parte de las sustancias que hay a nuestro alrededor son **mezclas**. Esto quiere decir que, en realidad, están formadas por varias sustancias diferentes.

El aire es una mezcla de varios gases, como el nitrógeno, el oxígeno, el dióxido de carbono y el vapor de agua, entre otros.



El agua de un arroyo parece pura, pero es una mezcla, pues contiene pequeñas cantidades de sales y aire, gracias al cual respiran los peces.



El granito es una roca formada por la mezcla de varios minerales, que se pueden observar si se mira la roca con atención.



Tipos de mezclas

Todas las mezclas están formadas por varias sustancias puras diferentes, pero podemos diferenciar dos tipos principales de mezclas:

- **Mezclas heterogéneas.** Son aquellas en las que se pueden distinguir sus componentes, como una sopa de fideos o una roca de granito. **1**
- **Mezclas homogéneas o disoluciones.** Son aquellas en las que no se pueden distinguir sus componentes, como el agua de mar, que está formada por agua y sales, o el aire, que está compuesto por la mezcla de varios gases. **2**



1 Ejemplos de mezclas heterogéneas.



2 Ejemplos de mezclas homogéneas.

Las mezclas están formadas por varias sustancias puras.

Las mezclas heterogéneas son aquellas en las que se distinguen sus componentes a simple vista y las mezclas homogéneas o disoluciones aquellas en las que no se distinguen sus componentes.

ACTIVIDADES

- 1** Indica cuáles de las siguientes mezclas son disoluciones y explica tu respuesta.



Inteligencia naturalista

La separación de mezclas

Las sustancias puras no se pueden separar en otras diferentes, ya que están formadas por un solo tipo de materia.

Por otra parte, dado que las sustancias que forman las mezclas tienen distintas propiedades, es posible separar los componentes de una mezcla.

Existen diferentes métodos para separar mezclas. Según el estado y las propiedades de sus componentes, para cada tipo de mezcla existe un método que resulta más adecuado.

Separación de mezclas heterogéneas

En las mezclas heterogéneas podemos ver las sustancias que queremos separar.

Según los tipos de sustancias que compongan la mezcla, se pueden emplear diferentes métodos.

TRABAJA CON LA IMAGEN

- ¿Qué dos sustancias crees que componen esta mezcla?
- Indica cuál de las dos sustancias es más densa y por qué lo sabes.



Filtración

Sirve para separar mezclas formadas por un sólido y un líquido. Se realiza utilizando un filtro, un material que retiene el sólido y deja pasar el líquido.

Según el tamaño del sólido, se usará un filtro de papel, un colador...



Separación magnética

Se emplea en combinaciones de sólidos o de sólidos y líquidos, cuando uno de los elementos es de hierro y el resto no.

Se usa un imán, que atrae los elementos que están hechos de hierro y los separa del resto.



Decantación

Se utiliza para separar mezclas de sustancias que presentan propiedades distintas, como la densidad.

Consiste en dejar reposar la mezcla hasta que la sustancia más densa se deposita en el fondo.

Separación de mezclas homogéneas

Las mezclas homogéneas son más difíciles de separar porque no distinguimos sus componentes.

Según la naturaleza de estas mezclas y el estado de sus componentes, se pueden usar diferentes métodos.

Evaporación

Se utiliza para separar mezclas formadas por un sólido disuelto en un líquido.

Se aplica calor al recipiente y se deja evaporar el líquido, que pasará a estado gaseoso, mientras que el sólido permanece en el fondo del recipiente.



Destilación

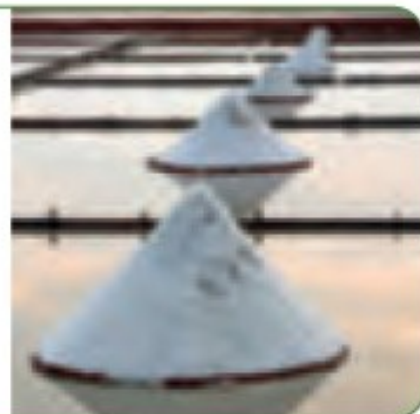
Sirve para separar disoluciones homogéneas de sólidos en líquidos o de dos líquidos que se evaporan a distinta temperatura.

Consiste en evaporar el componente líquido y recoger el vapor para condensarlo de nuevo, como al obtener agua destilada.



ACTIVIDADES

- 1 ¿Qué método de separación emplearías si tuvieras una sopa y quisieras retirar los fideos?
- 2 ¿Qué tipo de mezclas puedes separar mediante la evaporación?
- 3 **USA LAS TIC.** Busca información sobre qué tipo de mezcla es la formada por alcohol y agua. ¿Cómo separarías estas dos sustancias?



Separar mezclas

Con lo que has aprendido en esta unidad y un poco de ingenio puedes separar mezclas de varias sustancias. Como ejemplo, observa cómo se separa una mezcla de arena, limaduras de hierro y sal.



➔ Fíjate en cómo se hace

Pasa un imán por la mezcla de arena, sal y limaduras de hierro. Así separas las limaduras.



Echa la mezcla de arena y sal en un vaso con agua y agítala hasta que se disuelva la sal.



Pasa la mezcla por un filtro fino, que retendrá la arena y dejará pasar el agua con la sal disuelta.



Vierte la disolución de agua y sal en un plato y deja que se evapore el agua.



En el fondo del plato queda depositada toda la sal, que se puede recoger.



De este modo, ya has conseguido separar las tres sustancias: arena, limaduras de hierro y sal.



➔ Demuestra que lo has entendido

- 1 ¿Qué métodos de separación de mezclas has empleado?
- 2 ¿Podrías haber separado la mezcla realizando los procesos en otro orden? ¿Cómo?
- 3 ¿Qué tendrías que haber hecho para recuperar también el agua?
- 4 Explica cómo podrías separar una mezcla de sal, arena y serrín de madera.



1 RESUMEN. Copia y completa en tu cuaderno el resumen de la unidad.

La materia tiene propiedades generales, como , y propiedades características, como .

La masa es y se mide en y el volumen es y se mide en .

La densidad de un cuerpo es y se calcula .

Un cuerpo flota en el agua si y se hunde si .

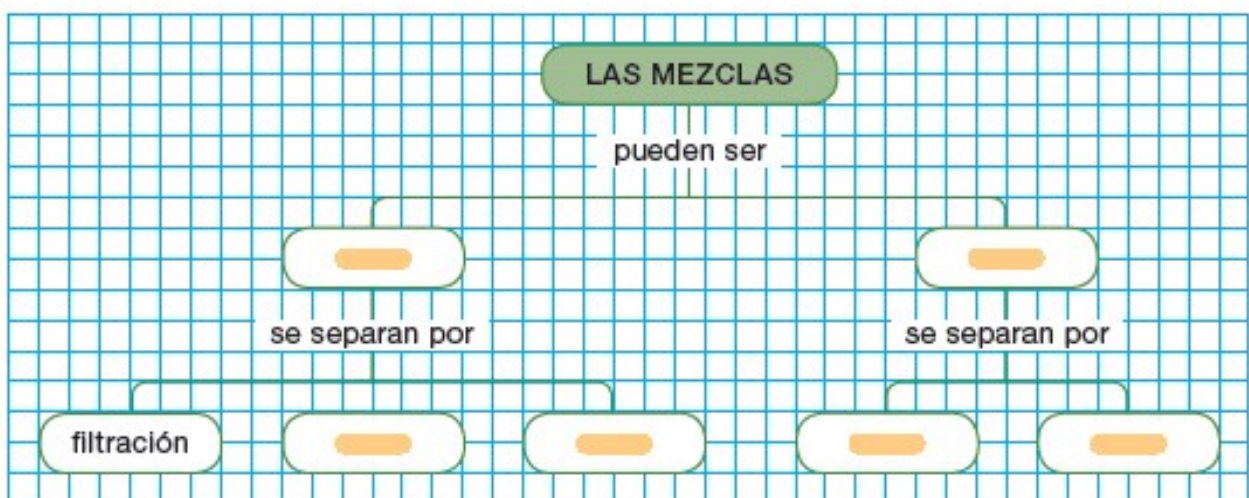
Distinguimos dos tipos de sustancias: las , que están formadas por varias sustancias diferentes, y las sustancias , que están formadas por un solo tipo de materia.

Las mezclas pueden ser si se diferencian a simple vista sus componentes o si no se pueden distinguir sus componentes.

Para separar mezclas heterogéneas se emplean la decantación, la y la . Sin embargo, la destilación y la se emplean para separar mezclas homogéneas.



2 ESQUEMA. Copia y completa el esquema.

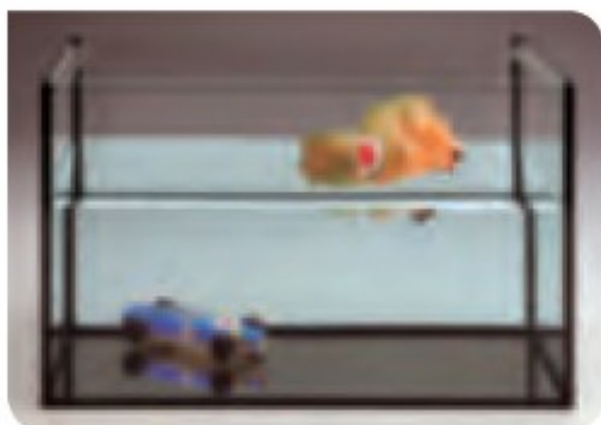


3 VOCABULARIO. Define los siguientes términos:

- mezcla
- disolución
- filtración
- masa
- sustancia pura
- flotabilidad
- destilación
- litro

ACTIVIDADES DE REPASO

- 1 Explica en qué se diferencian las propiedades generales y las propiedades características de la materia.
- 2 Nombra los instrumentos que sirven para averiguar la masa de un cuerpo y explica cómo funcionan.
- 3 ¿Qué es una probeta? Explica cómo se utiliza.
- 4 **PARA PENSAR.** Tenemos una probeta con 100 cm^3 de agua. Introducimos una bola de vidrio y el nivel del agua sube hasta los 120 cm^3 . Si sacamos la primera bola y en su lugar introducimos otra bola de vidrio de diferente tamaño, el nivel del agua sube a los 135 cm^3 .
¿Cuál de las dos bolas tiene un tamaño mayor? Razona tu respuesta.
- 5 Una figura de plástico pesa 12 g y su volumen es de 20 cm^3 .
 - ¿Cuál es su densidad?
 - ¿Flotará en el agua o se hundirá? Razona tu respuesta.
- 6 Observa la fotografía y contesta las preguntas.



Inteligencia lógico-matemática

- ¿Cuál de las figuras tiene una densidad de 7 g/cm^3 ?
- ¿Cuál de ellas tiene una densidad de $0,6 \text{ g/cm}^3$?
- ¿Cómo lo has averiguado?

- 7 Explica por qué una botella de vidrio vacía flota en el agua, mientras que si está llena de agua se hunde.

- 8 ¿Cómo separarías una mezcla de arroz y garbanzos? Explica por qué.

- 9 Responde las preguntas.

- ¿Es el aire una sustancia pura? Explica por qué.
- ¿Es el agua de mar una sustancia pura? ¿Por qué?
- Algunos globos se llenan de helio, un gas que forma parte del aire. ¿Crees que el helio es una mezcla o una sustancia pura?

- 10 ¿Una sopa de fideos es una disolución? ¿Y un vaso de agua con azúcar? Explica tu respuesta.



11 Para conseguir agua potable, en las zonas costeras se filtra el agua del mar. ¿Se podría emplear la evaporación? Razona tu respuesta.

12 ¿Cuál de las fotos muestra un mineral y cuál una roca?

Explica por qué.

A



B



13 **USA LAS TIC.** El hormigón es un material muy empleado en construcción.



Averigua si se trata de una mezcla o una sustancia pura. Si se trata de una mezcla, indica de qué tipo es. Ilustra tu respuesta con una fotografía.

14 **PARA PENSAR.** Las aleaciones son un tipo especial de mezclas. Son mezclas homogéneas en las que una o varias de las sustancias son metales. El acero, por ejemplo, es una aleación de hierro y carbono.

¿Por qué crees que las herramientas se fabrican con acero en lugar de hierro puro?

Demuestra tu talento



Elige y realiza una de las siguientes actividades:

- Prepara una mezcla para utilizarla como ambientador natural. En un frasco de cristal introduce alcohol y hojas de lavanda. Al cabo de dos semanas, filtra la mezcla y vierte el líquido en un frasco pulverizador. ¡Ya está lista para usarse!
- Busca información, en Internet y otras fuentes, sobre la vida de Arquímedes y haz una presentación para mostrarla en clase.
- El petróleo es una mezcla de muchas sustancias. Para separarlas se utiliza la destilación fraccionada. Infórmate sobre este método, prepara una exposición y preséntala en clase.

