

2

Sistemas Materiales



Los sistemas materiales



Comencemos con un video...

Observa el video con atención: <https://youtu.be/Y4BAGrjW2E>

1. Realiza un cuadro sinóptico de la clasificación de los sistemas materiales.
2. Describe los métodos de separación de fases que se mencionan en el video.



Para analizar la composición de los materiales, los químicos aislan una porción de estos separándola del conjunto. Esta porción se llama **sistema material** y puede estar compuesta por una o más sustancias.

Por ejemplo, para verificar que el proceso de potabilización en una empresa de agua haya sido el correcto, los químicos tomarán una **muestra** (una pequeña porción del volumen total) y la analizarán. Este sistema material está formado por más de un material, ya que el agua también contiene, entre otros componentes, sales minerales.

El aire que nos rodea es otro ejemplo de un sistema material formado por varios gases, entre los cuales se encuentra tanto el oxígeno como el dióxido de carbono.

Pero estos gases no son los únicos que contiene; sólo un análisis nos permitirá reconocerlos, ya que es imposible diferenciarlos por los sentidos. Además, el aire también tiene como "flotando" partículas sólidas como el hollín.

El caso de una muestra de agua de río es diferente. En ella podemos distinguir algunos materiales a simple vista: restos de plantas, granitos suspendidos en el agua, entre otros elementos. Si miramos la misma muestra con un microscopio, seguramente encontraremos organismos unicelulares y, con la ayuda de otros procedimientos de detección, descubriremos minerales disueltos.

Sistemas Homogéneos y Heterogéneos

Podemos clasificar los sistemas materiales de acuerdo con su aspecto externo, esto es, considerando cómo se ven a simple vista.

El ejemplo más sencillo de un sistema material es una **sustancia pura**. La plata (Ag), el nitrógeno (N₂), el agua (H₂O), la sal (NaCl) representan ejemplos de sustancias puras; *son sistemas materiales en los cuales todas las moléculas que los constituyen son iguales*. Por lo tanto, *tienen las mismas propiedades intensivas*.

En cambio, todo aquel sistema formado por dos o más sustancias diferentes, se denomina **mezcla**.

Clasificamos los sistemas en **heterogéneos** y **homogéneos**. *En los primeros se pueden distinguir diferentes propiedades de cada una de las distintas partes que los forman*. Por ejemplo, si en un vaso hay agua y arena, se diferencia el agua de la arena, es un **sistema heterogéneo**. En cambio, *en los sistemas homogéneos no se distinguen las propiedades en ningún punto del sistema, es decir, tiene las mismas propiedades en todos los puntos*. Por ejemplo, si en un vaso hay agua y se tomas muestras de la superficie y del fondo, tienen las mismas propiedades.

Todo sistema heterogéneo está formado por dos o más sistemas homogéneos, a cada una de esas porciones se la llama **fase**. Por ejemplo, el sistema agua/arena tiene dos fases, igual que el sistema agua/aceite; en cambio agua/aceite/arena tiene tres. Si le agregan una pizca de sal y agitan, siguen teniendo tres fases, pues la solución agua/sal forma una sola fase.

También puede distinguirse un tercer tipo de sistema material: **inhomogéneo**. Este último tiene dos o más fases pero, no tiene una *interfase definida* y *las propiedades en el sistema varían en forma gradual*. Un ejemplo de sistema inhomogéneo lo constituye la atmósfera.

En cambio, si ponen agua y azúcar o agua y vinagre de alcohol, no se podrán distinguir los diferentes componentes en cada punto del sistema, ni siquiera utilizando un potente microscopio. Se trata entonces de un **sistema homogéneo**. Los *sistemas homogéneos tienen una sola fase*. Puede ser una **sustancia pura** o una **solución** (dos o más sustancias puras).

Procedimientos para separar fases:

Métodos separativos o de separación de fases.

Una de las formas de separar un sistema heterogéneo, en el cual una de las sustancias es líquida y la otra sólida, es la **filtración**. Cuando hacemos té de hojas debemos filtrar el líquido con un colador antes de beberlo. Así se separan los sólidos (restos de hojitas de té) del líquido, la infusión.

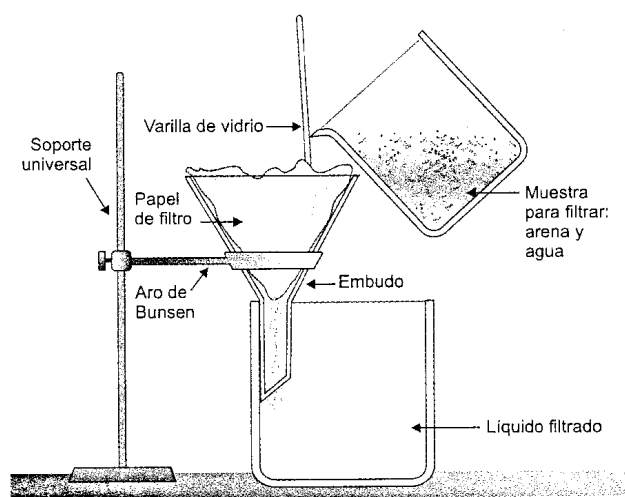
Este procedimiento no nos resulta útil cuando los materiales que queremos filtrar son más pequeños que las perforaciones del colador. En estos casos es necesario utilizar un *papel de filtro*. El papel de filtro se debe colocar sobre la parte cónica de un *embudo* y debajo de este un recipiente que recoja el líquido (vaso de precipitados). Los elementos sólidos quedarán entonces sobre el papel y el líquido en el recipiente.

Cuando no tenemos estos elementos en los laboratorios de la escuela, los podemos reemplazar simplemente con un filtro de papel para café y cualquier embudo de plástico.

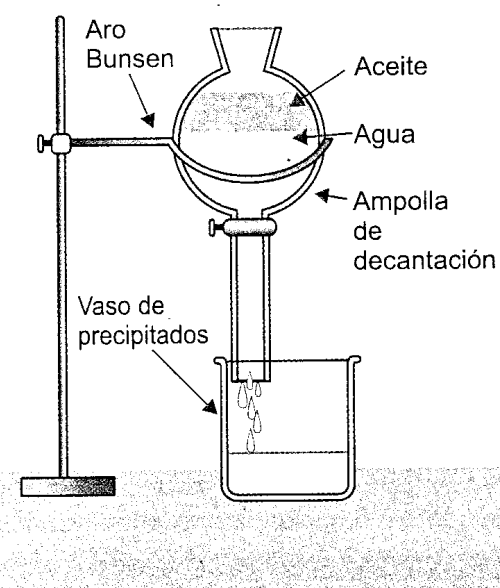
Otra forma de separación de mezclas heterogéneas es la **tamización**. A diferencia del anterior, este procedimiento separa dos sólidos cuyas partículas tienen diferente tamaño, por ejemplo, harina y arroz. En muchas recetas de cocina encontramos como recomendación tamizar la harina antes de agregarla a la preparación. Los *tamices* son coladores grandes cuyos agujeros permiten el paso de la harina, pero no de partículas más grandes.

Para separar otros tipos de muestras, por ejemplo, de agua de río o cualquier otra muestra heterogénea (agua y aceite), en la cual exista una diferencia de densidad entre las sustancias que forman el sistema, se utiliza un procedimiento llamado **decantación**.

Las partículas sólidas (granos de arena, tierra, pedazos de planta) mezcladas con el agua de un río, sedimentan por gravedad en el fondo de un recipiente; allí se deja la muestra el tiempo suficiente como para que las partículas se vayan depositando en el fondo formando capas, de acuerdo con la densidad decreciente de las partículas. Cuando la decantación es lenta se aplica a la mezcla el proceso de **centrifugación**.



Filtración



Decantación

Si la muestra tiene dos líquidos que no se mezclan (inmiscibles) como agua y aceite, se usa una *ampolla de decantación*, un recipiente que tiene en su parte inferior un robitene (canilla) que deja salir primero el líquido más denso y luego el más liviano. (ver figura)

Si en cambio, se desea separar limaduras de hierro mezcladas con arena, no tendremos más que acercar un imán para recuperarlas, este método se llama **imantación o separación magnética**. Se usa cuando una de las sustancias tiene la propiedad de ser atraída por un imán y la otra no.

Cuando se mezclan dos sólidos del mismo tamaño, pero uno es soluble en agua y el otro no, se aplica la **disolución**; y si uno es menos denso que el otro respecto al agua, la **flotación**. Para estos procedimientos debe añadirse agua al sistema y luego aplicar otros métodos.

Separación de sistemas homogéneos: Métodos de fraccionamiento.

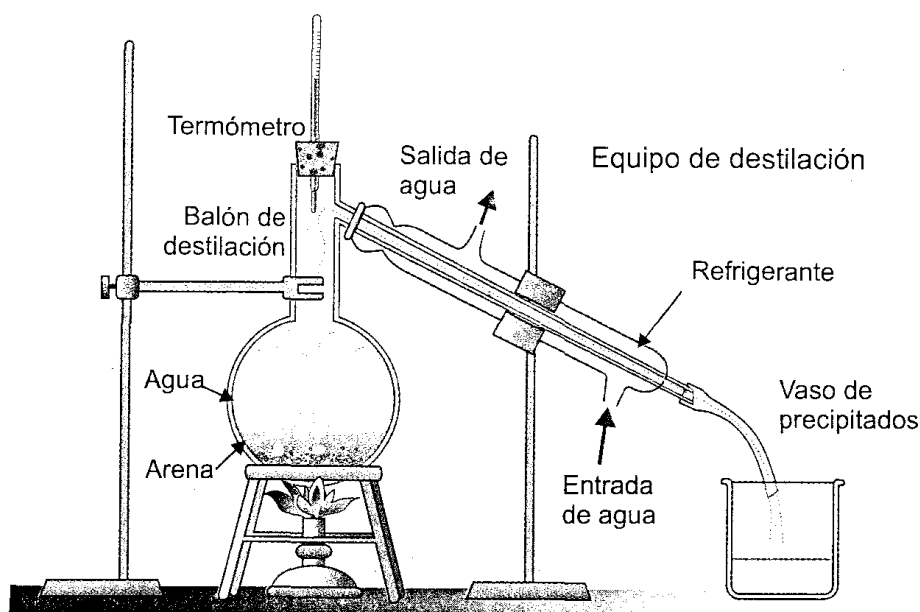
Las **soluciones** son sistemas homogéneos con dos o más componentes. El componente que se encuentra en mayor cantidad es el solvente y el que se halla en menor cantidad es el soluto. Puede haber varios solutos en un solvente, como por ejemplo: sal, azúcar y alcohol (solutos) disueltos en agua (solvente).

Dado el gran poder disolvente que tiene el agua y la abundancia con que se presenta en la naturaleza, las soluciones acuosas son las más importantes y difundidas en la Tierra. El agua de mar es una solución que contiene gran cantidad de cloruro de sodio (sal de mesa) y otras sales. En el agua dulce de ríos y lagos hay poca cantidad de cloruro de sodio disuelto, pero hay otras sustancias; las más comunes son bicarbonato de sodio y de calcio.

Se llaman aguas duras aquellas que tienen abundancia de bicarbonato de calcio y de magnesio disuelto, como el agua de nuestro San Juan. Las aguas blandas son las que no tienen estas sales disueltas. Se dice que las aguas duras "cortan" el jabón porque hacen poca espuma. Al calentarlas, los bicarbonatos se transforman químicamente en carbonates de calcio y de magnesio, insolubles en agua. Son los que forman el sarro que se deposita en cañerías y pavas.

Si necesitamos agua pura, como en las baterías de los autos, debemos usar *agua destilada*, es decir, agua libre de sales en solución, resultante de un proceso de **destilación**.

Para separar los componentes de una solución se emplean métodos físicos como la **destilación simple** (sólido - líquido), la **destilación fraccionada** (líquido - líquido), la **cromatografía** y la **cristalización**.



En la destilación simple, el solvente (agua) durante la ebullición se convierte en vapor que se condensa en el refrigerante. Los solutos sólidos permanecen parcialmente disueltos en el balón, mientras que el agua se recupera en estado líquido a la salida del refrigerante.



Actividades

1) Define:

- a) Sistema material
- b) Sistema material heterogéneo
- c) Sistema material homogéneo
- d) Sistema material inhomogéneo
- e) Métodos separativos
- f) Métodos de fraccionamiento

2) Indica en qué casos se utilizan los siguientes métodos:

- a) Filtración
- b) Decantación
- c) Centrifugación
- d) Tamización
- e) Separación magnética
- f) Disolución
- g) Flotación
- h) Destilación.

3) Marca con una X la respuesta correcta:

- Cuando en un sistema material existe superficie de separación es:
 - a) homogéneo.
 - b) heterogéneo.
 - c) inhomogéneo.
- Una sustancia pura tiene todas sus moléculas:
 - a) diferentes.
 - b) constituidas por átomos iguales.
 - c) constituidas por átomos diferentes
 - d) iguales.
- Los sistemas homogéneos son aquellos que constan de:
 - a) una fase.
 - b) dos fases.
 - c) dos o más fases.
 - d) varias fases.

4) Lee atentamente el listado de métodos de la columna de la derecha y une con una flecha cada uno de ellos con a clase de la izquierda que le corresponde:

Métodos	Clases
- Decantación	
- Filtración.	
- Cristalización.	- Método separativo.
- Destilación.	- Método de fraccionamiento.
- Tamización.	
- Flotación.	
- Cromatografía.	
- Centrifugación.	

5) Señala cuál es la diferencia entre:

- a) sistema homogéneo y heterogéneo
- b) solución y sustancia pura

Laboratorio N° 2

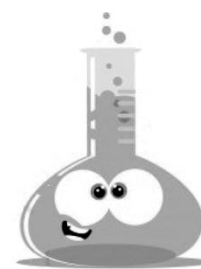
Tema: **Métodos separativos**

Objetivo:

- Separar las fases de un sistema heterogéneo.
- Identificar técnicas experimentales básicas.

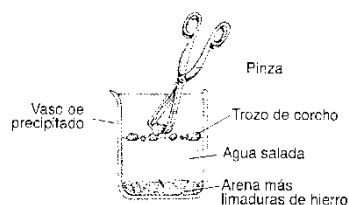
Materiales:

- Pinza.
- 1 vaso de precipitado.
- 1 varilla de vidrio o plástico.
- 1 trípode.
- 1 tela de amianto.
- 1 mechero de alcohol.
- 1 embudo de unos 10 cm de diámetro.
- 1 probeta de 50 ml.
- 1 imán.
- Papel de filtro.
- 1 repasador.
- 1 vaso de precipitado (se puede reemplazar por un frasco de mayonesa) conteniendo un sistema heterogéneo formado por 30ml de agua destilada + 1 g de cloruro de sodio + 10 g de arena + 5 g de limaduras de hierro + un corcho cortado en 6 trozos.

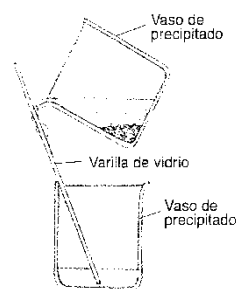


Procedimiento:

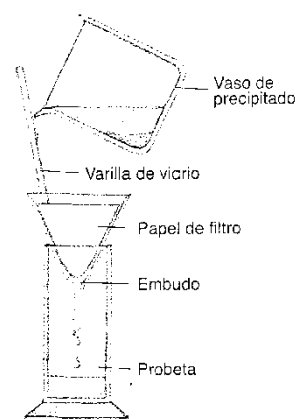
1. Observa el sistema heterogéneo en estudio e indica:
 - a. ¿Cuáles son las fases que lo forman?
 - b. ¿Cuáles son las sustancias que lo forman?
2. Con la ayuda de la pinza, extrae los trozos de corcho que hay en el sistema. Este procedimiento se llama **tría**. ¿Por qué flota el corcho?
3. Deja reposar el sistema hasta que estén bien separadas las fases. Vierte con cuidado el agua que sobrenada (flota) a otro recipiente. Esta acción se denomina **decantación**. ¿Cuándo es posible efectuar una decantación?
4. Empleando el trípode, la tela de amianto y el mechero, somete el residuo de arena y las limaduras de hierro a un **secado**. ¿En qué consiste el secado?
5. Al residuo seco acércale un imán y separa las limaduras de hierro. Esta es una **separación magnética**. ¿Cuándo es posible realizar una separación magnética?
6. Prepara un filtro según se indica en el dibujo del margen. Vierte lentamente la suspensión de agua salada y arena en el filtro y espera a que pase a través del papel (Este procedimiento denominado **filtración** lleva un cierto tiempo no trates de agilizarlo moviendo el embudo y/o la probeta.) ¿Por qué la solución pasa por el filtro y no lo hacen las partículas de arena?



Tría



Decantación



Filtración

Conclusiones:

- 1) ¿Cuáles son los métodos para la separación de las fases de un sistema heterogéneo que has empleado en este trabajo práctico?
- 2) Menciona otros métodos separativos que conoces

Tema: *Cromatografía en papel*

Actividades previas: Observa atentamente el video: <https://youtu.be/sndgYGGIJMs>

1. Explica en qué consiste la cromatografía.
2. Registra y anota los materiales necesarios para la experiencia.
3. Anota los pasos a seguir para hacer la experiencia y completa la guía de laboratorio:



Objetivo/s:

Materiales:

Procedimiento:

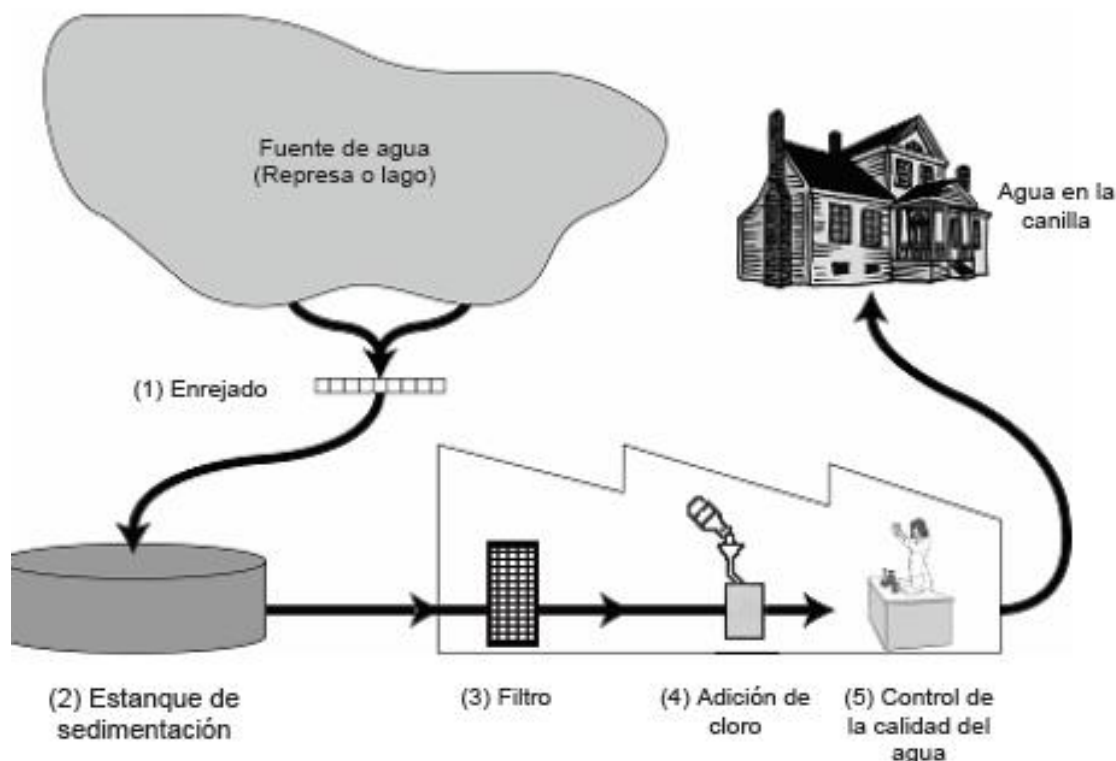
Conclusiones:



QUÍMICA EN LA VIDA

El Agua Potable

En la siguiente figura se muestra cómo se potabiliza el agua que se suministra a las viviendas de las ciudades:



Actividad 1: Averigua:

1. ¿A qué se llama agua potable? ¿Qué características debe tener?
2. Menciona los métodos de separación de fases que se usan en el proceso de potabilización.
3. ¿Se puede decir que el agua potable es agua pura? ¿Por qué?
4. Analiza y responde las siguientes cuestiones*:

⇒ **Pregunta 1:**

Es importante tener una reserva de agua potable de buena calidad. El agua que se encuentra bajo tierra se llama subterránea.

Da una explicación de por qué hay menos bacterias y partículas contaminantes en las aguas subterráneas que en las aguas de la superficie, como las de lagos y ríos.

⇒ **Pregunta 2:**

La potabilización del agua suele hacerse en varias etapas, que requieren técnicas diferentes. El proceso mostrado en la figura comprende cuatro etapas (numeradas de 1 a 4). En la segunda etapa, el agua se recoge en un decantador.

¿De qué forma contribuye esta etapa a que el agua esté más limpia? Marca la correcta:

- a. El agua se hace menos ácida.
- b. Las bacterias del agua mueren.
- c. Se añade oxígeno al agua.
- d. La grava y la arena se depositan en el fondo.

e. Las sustancias tóxicas se descomponen.

⇒ **Pregunta 3:**

En la cuarta etapa de potabilización se añade cloro al agua. ¿Por qué se realiza esta acción?

⇒ **Pregunta 4:**

Supón que los científicos que analizan el agua de la potabilizadora, descubren la presencia de bacterias peligrosas en el agua, después de haber concluido el tratamiento de potabilización. ¿Qué deben hacer los consumidores con el agua en sus casas antes de beberla?

⇒ **Pregunta 5:**

¿Puede el agua contaminada producir o no los siguientes problemas de salud? Responde SI o No en cada caso:

¿Puede el agua contaminada producir este problema de salud?	¿SI o NO?
Diabetes	
Diarrea	
VIH/SIDA	
Lombrices intestinales/ Tenia solitaria	

*Actividad extraída del cuadernillo de ejercitación de las pruebas PISA 2018.

Actividad 2: Visita el siguiente link:

http://www.ossesanjuan.com.ar/v3/panel_web_osse/uploads/recreaciones/6029c9f7-e9e5-11e9-8c20-e7d2688f9748.pdf



Lleva a cabo la experiencia, registra en no más de 3 fotos tu trabajo, y contesta las preguntas de la reflexión.