

Tema 1: La Materia y la medida

1. LA CIENCIA. EL MÉTODO CIENTÍFICO

La Ciencia estudia el comportamiento de la Naturaleza.

Para ello, usamos lo que se denomina MÉTODO CIENTÍFICO, que sigue varios pasos:

1. OBSERVACIÓN DEL FENÓMENO
2. DOCUMENTACIÓN, EXPERIMENTACIÓN, TOMA DE DATOS.
3. ANÁLISIS DE LOS DATOS (búsqueda de características comunes)
4. HIPÓTESIS (idea que explica los datos, pero que aún no ha sido comprobada)
5. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS (con nuevas experiencias)



- Una hipótesis que se comprueba muchas veces que es correcta, se denomina una TEORÍA o LEY.
- No podemos asegurar que una teoría sea correcta al 100%
- Si aparece una experiencia que vaya en contra de la teoría, habrá que modificar la teoría y volver a comprobarla.

2. LA MATERIA

Materia es todo aquello que:

- Tiene volumen (ocupa espacio)
- Tiene inercia (tendencia a continuar en su estado de reposo o de movimiento)
- Produce gravedad (todo cuerpo con masa atrae a otros cuerpos con masa).

Volumen: Espacio que ocupa un cuerpo. En el S.I. se mide en m^3 .

Masa: Cantidad de materia de un cuerpo. Su unidad en el Sistema Internacional es el kilogramo (kg)

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g.}$$

La luz, las ondas de radio, wifi, las microondas, los rayos infrarrojos, los rayos UVA, rayos X, no son materia, sino **radiación**. No tienen masa y no ocupan volumen.

3. LA MEDIDA. EL SISTEMA

INTERNACIONAL DE UNIDADES (S.I.)

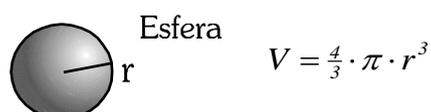
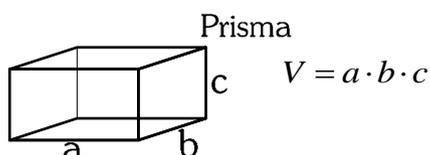
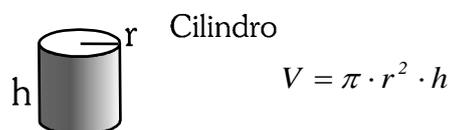
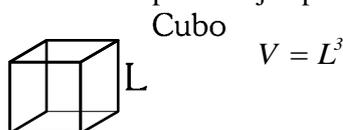
Antiguamente, las unidades de medida que se usaban eran distintas en diferentes países, e incluso las que se llamaban igual tenían valores distintos de una región a otra.

En 1960 la comunidad científica se puso de acuerdo para usar todas las mismas unidades. Surgió así el Sistema Internacional de unidades (S.I.).

MAGNITUD	UNIDAD	SÍMBOLO
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Temperatura	kelvin	K
Intensidad de corriente	amperio	A
Intensidad luminosa	candela	cd
Cantidad de sustancia	mol	mol

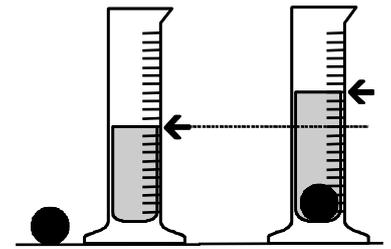
¿CÓMO SE CALCULA EL VOLUMEN DE UN CUERPO?

Para **cuerpos regulares**, existen fórmulas matemáticas que nos permiten calcular el volumen, conociendo las dimensiones del cuerpo. Por ejemplo:



Para medir volúmenes de **líquidos y sólidos en granos muy finos** se utiliza un recipiente graduado llamado **probeta** (como las del dibujo de la derecha). No se pueden calentar ni verter en ella líquidos calientes .

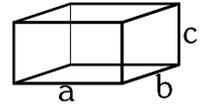
Para **cuerpos de forma irregular**, un procedimiento de calcular su volumen aproximado consiste en sumergirlo en un recipiente graduado con agua. Lo que suba el nivel de agua será el volumen del cuerpo.



Ejercicios resueltos de cálculo de volúmenes:

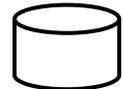
a) Calcula razonadamente el volumen de un objeto en forma de prisma (de caja rectangular) cuyos lados miden 4 cm, 1,5 dm y 50 mm respectivamente.

Datos: Los lados miden: 4 cm ; 1,5 dm = 15 cm ; 50 mm = 5 cm
 Volumen $V = a \cdot b \cdot c = 4 \text{ cm} \cdot 15 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} = 300 \text{ cm}^3$



b) Calcula razonadamente el volumen de un cilindro de 3 cm de radio y 5 cm de altura.

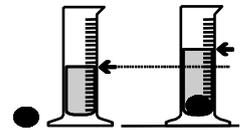
Datos: Radio $r = 3 \text{ cm}$; altura $h = 5 \text{ cm}$
 Volumen $V = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,14 \cdot (3 \text{ cm})^2 \cdot 5 \text{ cm} = 141,3 \text{ cm}^3$



c) Tenemos una probeta con 75 mL de agua. Sumergimos un objeto en él, que se hunde. el nivel de agua sube hasta 93 mL. Calcula el espacio que ocupa el objeto.

El volumen (espacio que ocupa el objeto) es igual a la diferencia de los dos niveles de agua

$$V = 93 \text{ mL} - 75 \text{ mL} = 18 \text{ mL}$$



CAMBIO DE UNIDADES:

LONGITUD:

La unidad de longitud en el S.I. es el metro (m).

SUPERFICIE (ÁREA):

Los múltiplos y submúltiplos del m^2 son los que aparecen en la tabla. Hay que tener en cuenta que ahora, al pasar de una unidad a otra, cada salto que demos hay que multiplicar o dividir por 100. Ejemplos:

3 m^2 a dm^2 : Damos un salto hacia abajo. Mutliplicamos una vez

por 100. Movemos la coma dos lugares a la derecha: 300 dm^2
 5 cm^2 a m^2 : Damos dos saltos hacia arriba. Dividimos dos veces

por 100. Movemos la coma cuatro lugares a la izquierda: $0,0005 \text{ m}^2$

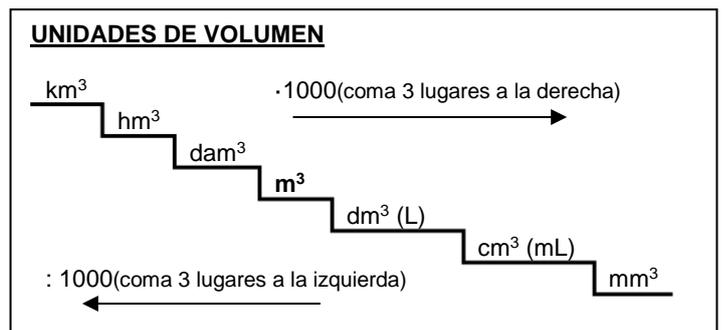
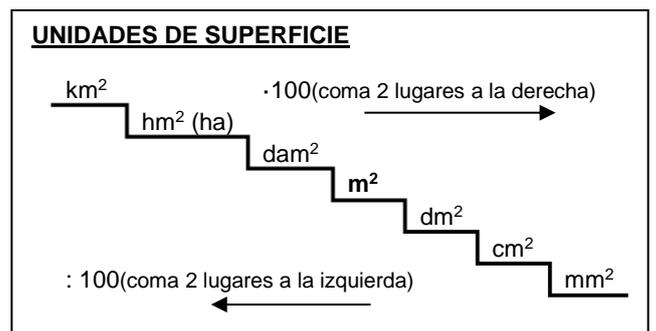
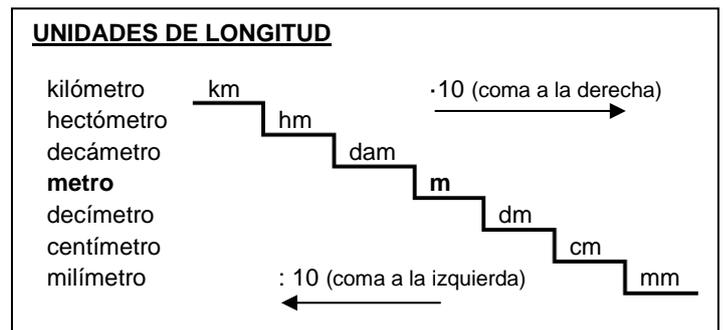
Una unidad muy usada para medir grandes superficies es la **hectárea**

(ha). $1 \text{ ha} = 1 \text{ hm}^2 = 10000 \text{ m}^2$

VOLUMEN: Espacio que ocupa un cuerpo.

Tal y como hemos visto con la superficie, se escoge como unidad en el S.I. el volumen de un cubo de 1 m de lado. Su volumen será $V = L^3 = (1 \text{ m})^3 = 1 \text{ m}^3$

Como vemos en la tabla, al cambiar de una unidad de volumen a otra, en cada salto debemos multiplicar o dividir por 1000.



Otras unidades:

Litro: $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$

Mililitro: $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$



Un dado de parchís tiene un volumen de aproximadamente $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$

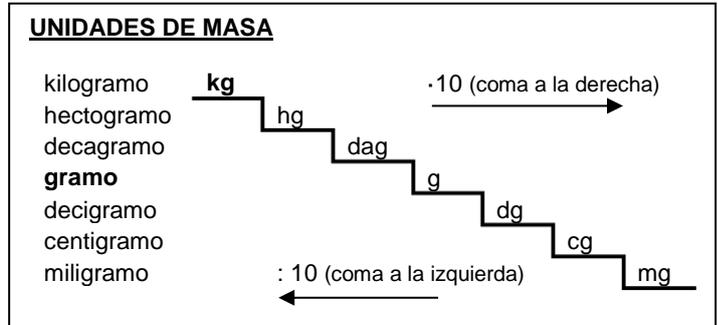


Los bricks de leche o zumo suelen tener un volumen de $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$

MASA: Cantidad de materia que tiene un cuerpo. La medimos con la balanza.

La unidad de masa usada en el S.I. es el **kilogramo** (kg). También es muy usada un submúltiplo del kg: el **gramo** (g). En la tabla de la derecha aparecen los múltiplos y submúltiplos del gramo.

Una unidad usada para grandes masas es la **tonelada** (t): $1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$



TIEMPO: Su unidad en el S.I. es el segundo (s)

$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$, $1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$.

Tema 2: Estados de la materia.

1. ¿ES LO MISMO MASA QUE VOLUMEN? LA DENSIDAD

No. El volumen indica el espacio que ocupa. La masa indica la cantidad de materia.

Un cuerpo muy denso (con la materia muy concentrada) puede tener mucha masa aunque tenga poco volumen.

Densidad: Cantidad de materia por unidad de volumen

- La densidad de una sustancia indica:

- Cuántos g hay en cada cm^3 de la sustancia.
- Lo concentrada que está la materia en esa sustancia.

- La densidad es una propiedad característica: cada sustancia tiene su propia densidad.

- La densidad depende de la sustancia no de la cantidad que tengamos.

- En sólidos y líquidos, la densidad varía muy ligeramente con la temperatura (dilatación). En los gases, la densidad varía mucho con la temperatura y la presión.

Calculamos la densidad con la fórmula $\text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$

Unidades: Normalmente usaremos g/cm^3 . En el S.I. se mide en kg/m^3 .

Ejemplos resueltos:

Ejercicio propuesto:

Calcular la densidad de un cubo de 2 cm de lado y 71,2 g .

Datos: Cubo, $L = 2 \text{ cm}$

Masa = 71,2 g

Calculamos el volumen: $V = L^3 = (2 \text{ cm})^3 = 8 \text{ cm}^3$

Calculamos la densidad:

$$d = \frac{M}{V} = \frac{71,2 \text{ g}}{8 \text{ cm}^3} = 8,9 \text{ g/cm}^3$$

Ejercicio propuesto:

Al pesar un objeto en la balanza, marca 27 g. Si lo sumergimos en una probeta con 50 cm^3 de agua, el nivel sube hasta 60 cm^3 . Calcula la densidad del objeto.

Datos: Masa $M = 27 \text{ g}$

Nivel sube de 50 cm^3 a 60 cm^3

El volumen es la diferencia de los dos niveles en la probeta:

$$V = 60 \text{ cm}^3 - 50 \text{ cm}^3 = 10 \text{ cm}^3$$

Calculamos la densidad:

$$d = \frac{M}{V} = \frac{27 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} = 2,7 \text{ g/cm}^3$$

2. ESTADOS DE LA MATERIA.

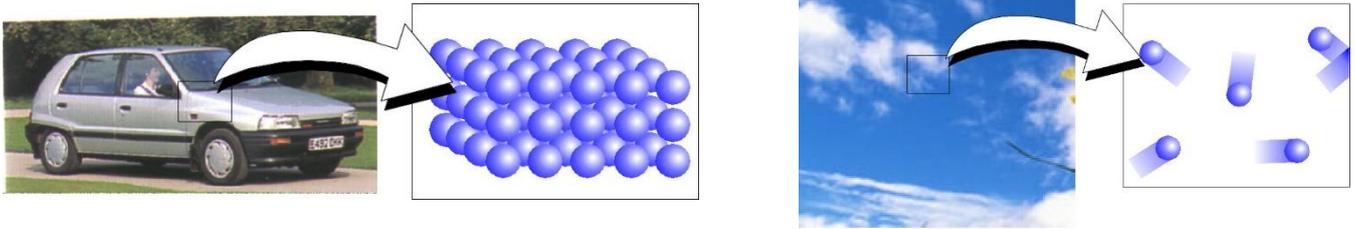
Conocemos cinco estado de agregación de la materia: A los tres más conocidos (Sólido, líquido y gas) se añaden el PLASMA (a temperaturas de miles de grados, como en las estrellas) y el CONDENSADO DE BOSE-EINSTEIN) a temperaturas cercanas al cero absoluto. Estudiaremos los estados sólido, líquido y gaseoso.

Cualquier sustancia puede encontrarse en los tres estados, si variamos la temperatura. Por ejemplo, el agua puede estar en estado sólido (hielo), líquido (agua líquida) o gas (vapor de agua). En los volcanes hay roca fundida, y los submarinistas llevan aire líquido (a presión) en las botellas.

En todos los estados de agregación la masa se mantiene fija. La cantidad de materia no cambia.

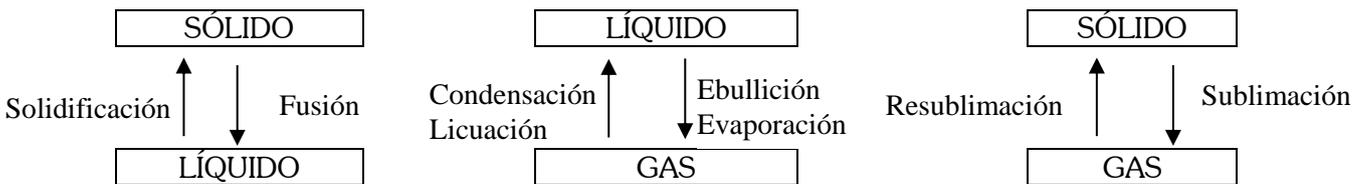
- Los sólidos tienen forma y volumen fijos.
- Los líquidos tienen un volumen fijo, pero adaptan su forma a la del recipiente que los contiene.
- Los gases no tienen un volumen fijo, pueden comprimirse y expandirse.

3. TEORÍA CINÉTICO-MOLECULAR DE LA MATERIA (TCM)



- Toda la materia está formada por partículas microscópicas en continuo movimiento: las moléculas.
- Las partículas están separadas entre sí. Entre partícula y partícula no hay nada (espacio vacío).
- La velocidad de las partículas depende de la **temperatura**. A mayor temperatura, mayor velocidad.
- La **presión** que un gas ejerce sobre las paredes del recipiente que lo contiene se debe a los choques de las partículas contra las paredes.
- Las diferencias entre sólidos, líquidos y gases vienen dadas por la fuerza de unión entre las partículas.
 - En los **sólidos** las partículas están fuertemente unidas. Por eso pueden moverse poco, sólo vibran.
 - En los **líquidos** las partículas están débilmente unidas, y pueden moverse por todo el recipiente.
 - En un **gas** las partículas están libres, y tienden a ocupar todo el volumen disponible.
- **Dilatación y contracción:** Cuando un cuerpo se dilata al aumentar la temperatura, sus partículas se mueven más rápido, chocan más entre ellas y se separan, aumentando el volumen del cuerpo. En la contracción, ocurre lo contrario, al bajar la temperatura.

4. CAMBIOS DE ESTADO:



Diferencia entre condensación y licuación:

- La condensación ocurre al bajar la temperatura, la licuación al aumentar la presión.

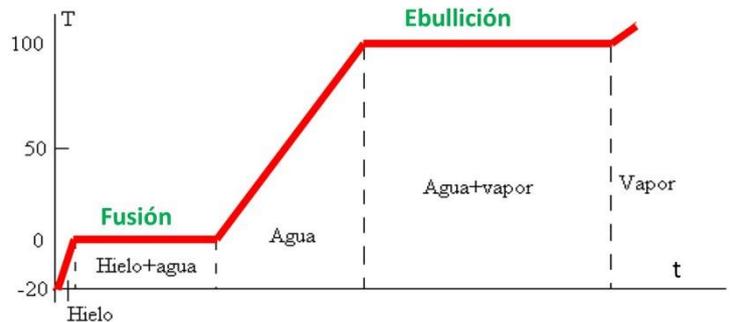
Diferencias entre ebullición y evaporación:

- La evaporación ocurre a cualquier temperatura, la ebullición sólo se produce cuando se alcanza la T.E.
- La evaporación sólo se produce en la superficie del líquido, la ebullición en toda la masa del líquido.

Temperatura de fusión y de ebullición:

Temperatura de fusión (T.F.): Temperatura a la que se produce el cambio de estado de sólido a líquido, o de líquido a sólido. Cada sustancia tiene su propia T.F. en una sustancia pura, mientras se produce el cambio de estado, la temperatura se mantiene constante.

Temperatura de ebullición (T.E.): Temperatura a la que se produce el cambio de estado de líquido a gas. Cada sustancia tiene su propia T.E. En una sustancia pura, mientras se produce el cambio de estado, la temperatura se mantiene constante.

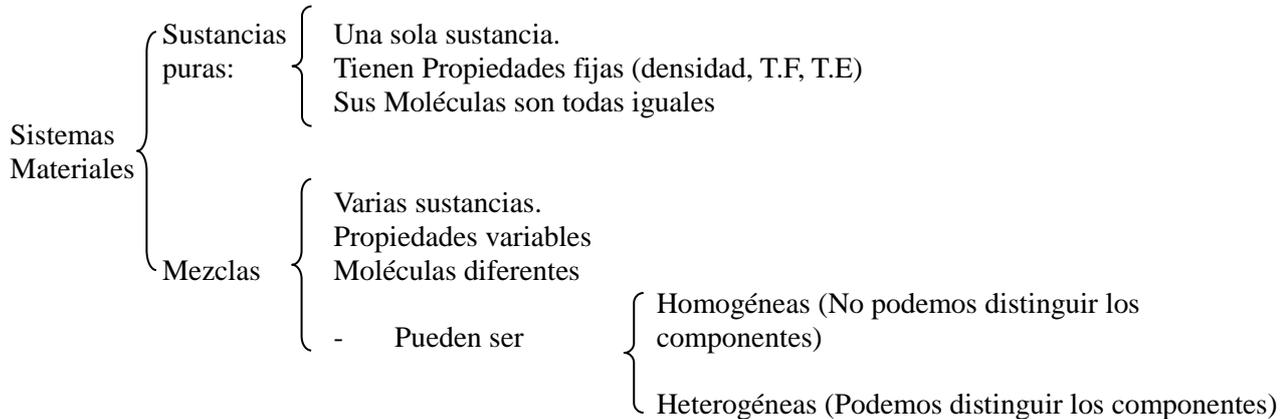


Tema 3: Diversidad de la materia

SUSTANCIAS PURAS Y MEZCLAS.

Todo lo que nos rodea en la naturaleza está hecho por sustancias.

- En ocasiones, tenemos sustancias puras (una sola sustancia) : el hierro, el agua destilada, el oro, el aluminio, etc.
- La mayoría de las veces tendremos mezclas de sustancias.



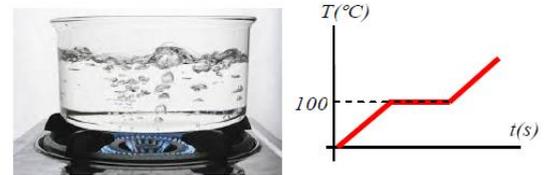
SUSTANCIAS PURAS

Una sustancia pura es una sola sustancia. Sus moléculas son todas iguales entre sí.

Una sustancia pura tiene unas propiedades características (densidad, T.F, T.E...) bien definidas y fijas.

¿Cómo distinguir una sustancia pura de una mezcla?

Podemos distinguir si un sistema de aspecto homogéneo es una sustancia pura o una mezcla, midiendo sus propiedades características (la temperatura de ebullición, por ejemplo). Si mientras hierve, la temperatura se mantiene constante, es una sustancia pura. Si continúa aumentando, es una mezcla.



El agua pura hierve a 100°C. La temperatura se mantiene constante

MEZCLAS

- La mayoría de las veces, tendremos mezclas de varias sustancias. Por ejemplo, una roca es una mezcla de varios minerales, el agua del grifo es mezcla de agua con sales disueltas, la carne es mezcla de proteínas, lípidos, azúcares... el aire es mezcla de varios gases, el oro de 18 quilates es mezcla de oro y plata.

Como una mezcla está formada por varias sustancias, también tendrá moléculas de distinto tipo.

Mezclas heterogéneas:

- Podemos distinguir sus componentes a simple vista o con microscopio.
- Las moléculas de los componentes no llegan a repartirse realmente. Al menos, en uno de los componentes quedan unidas formando granos o gotas.

Ejemplos:

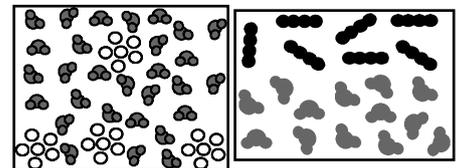
El granito, donde podemos ver los tres minerales que lo componen.

Una mezcla de agua y arena. La arena termina quedándose en el fondo.

Una mezcla de agua y aceite. El aceite, de menor densidad, flota sobre el agua.

Dentro de las mezclas heterogéneas, podemos destacar:

- **Suspensiones** (humo, fango): granos sólidos suspendidos en un líquido durante un tiempo.
- **Coloides** (leche, mayonesa, niebla, geles): gotas microscópicas en suspensión permanente.

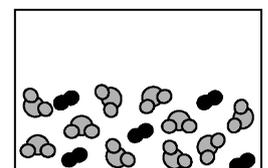


Mezclas homogéneas (también llamadas disoluciones)

- No podemos distinguir sus componentes, ni siquiera con microscopio.
- Las moléculas de ambas sustancias se separan y se reparten realmente

Ejemplos:

El agua del grifo.



Agua con sal, o agua con azúcar, los refrescos y bebidas alcohólicas.

Las aleaciones, mezclas de varios metales, como el acero (hierro y carbono), el oro de 18 K (oro y plata)

El aire (nitrógeno, oxígeno y otros gases)

Soluto: Componente en menor proporción en una disolución.

Disolvente: Componente en mayor proporción en una disolución.

Las moléculas del soluto se separan y se reparten en los huecos entre las moléculas del disolvente.

Según la proporción entre soluto y disolvente, una disolución puede ser:

Diluida: La proporción de soluto es baja.

Concentrada: La proporción de soluto es alta.

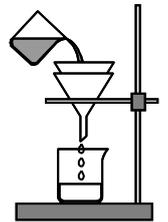
Saturada: Se ha alcanzado la cantidad máxima de soluto que podemos disolver. Ya no admite más. La cantidad sobrante se queda en el fondo si es un sólido, o se desprende a la atmósfera si es gas.

SEPARACIÓN DE MEZCLAS HETEROGÉNEAS:

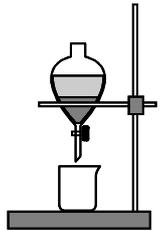
Para separar una **mezcla heterogénea** podemos usar varias técnicas:

- **Filtración:** Para separar partículas sólidas de un líquido o gas. (Ej: arena en agua, polvo en el aire)

Se usa un filtro (de papel, tela, metálico...) con agujeros más pequeños que las partículas que queremos separar.



- **Decantación:** Separa líquidos que no se mezclan (aceite y agua) o sólidos en líquidos (fango). Se usa un embudo de decantación. El componente más denso se va al fondo.



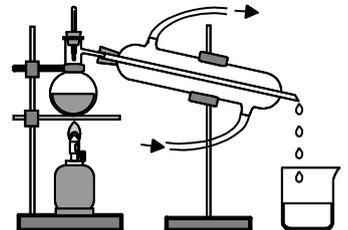
- **Separación magnética:** Separa objetos de hierro de otros metales no magnéticos, como el aluminio. Se usa un imán

SEPARACIÓN DE MEZCLAS HOMOGÉNEAS: Para separar **mezclas homogéneas** podemos usar varias técnicas:

- **Cristalización:** Para separar sólidos disueltos en líquidos (sal o azúcar en agua). Se usa un recipiente de boca ancha, y se deja evaporar el líquido hasta que nos quedamos con el sólido.



- **Destilación:** para separar líquidos que sí se mezclan, como el alcohol y el agua, con diferente temperatura de ebullición. Se usa un destilador. Al calentar la mezcla, hierve primero el alcohol, el vapor se vuelve a enfriar en el refrigerante y se recoge el líquido.



- **Cromatografía:** Separa líquidos solubles en un mismo disolvente, como la tinta. Disolvemos la tinta en alcohol y colocamos un papel. La mezcla sube por el papel y se van separando los colores del menos denso al más denso.