

# SISTEMAS MATERIALES

## Clasificación y Métodos de Separación

## SISTEMAS MATERIALES

### Algunas definiciones...

**Materia**: Es todo lo que posee masa y ocupa un lugar en el espacio, y esta formado por **átomos y/o moléculas**.

**Sustancia**: Porción de materia que en cualquier punto posee la misma composición y sus propiedades intensivas no varían.

**Sistema Material**: Porción de materia que se aísla para su estudio.

## SISTEMAS MATERIALES

### Propiedades de los sistemas materiales

Son cualidades que impresionan nuestros sentidos (sabor, olor, color) o instrumentos de medición (masa, dureza), así como las formas que interactúan entre ellos (combustibilidad).

- ❖ **PROPIEDADES EXTENSIVAS:** Dependen de la cantidad de materia, ej: Masa, Volumen.
- ❖ **PROPIEDADES INTENSIVAS:** no dependen del tamaño de muestra, permiten describir la materia, ej: Teb, Densidad, color, etc.

## Clasificación de los sistemas materiales

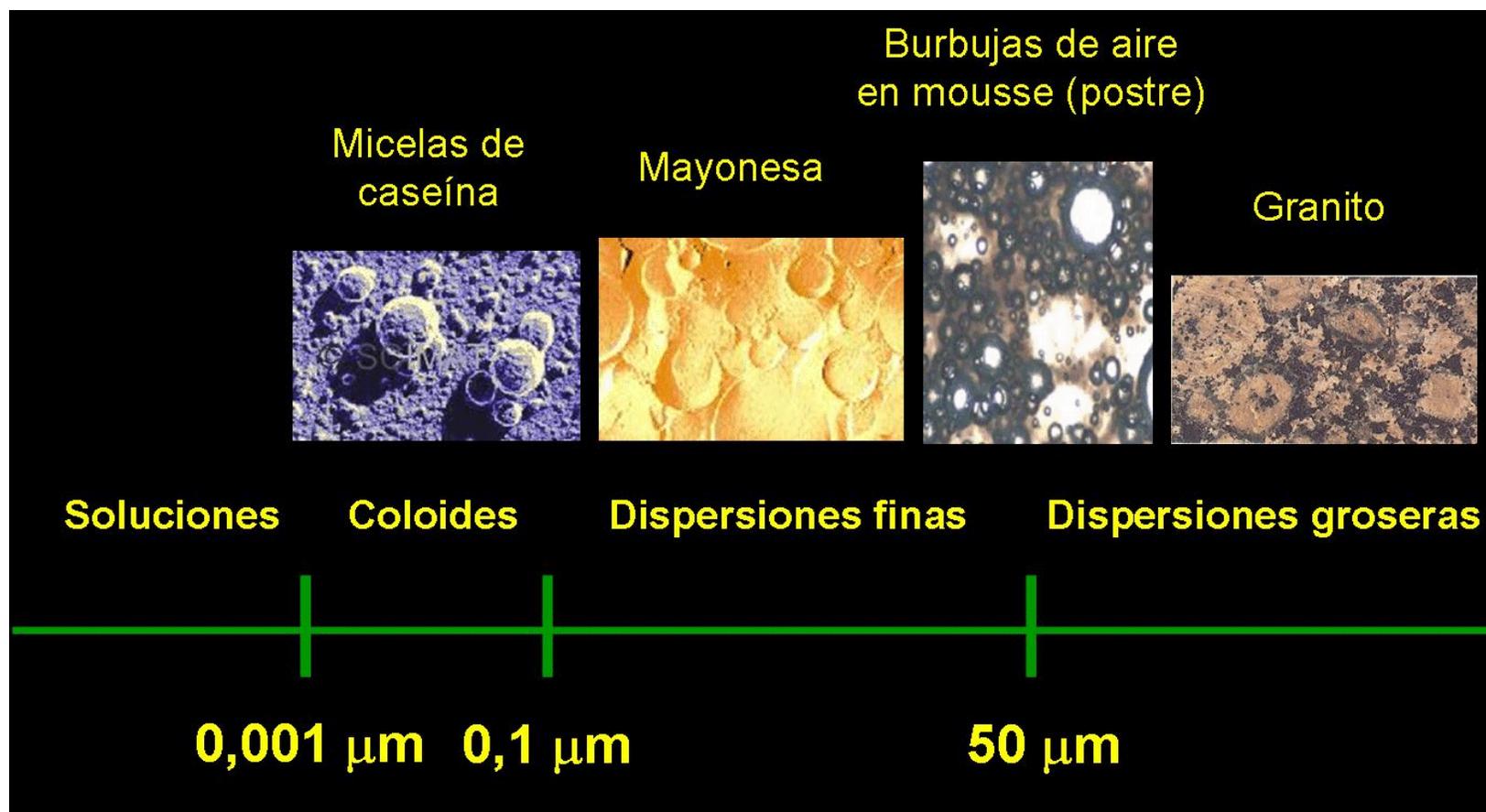
- ❖ **Sistema Homogéneo:** Es aquel sistema que en todos los puntos de su masa posee iguales propiedades físicas y químicas (mismas propiedades intensivas).  
**Presenta una sola fase:** No presenta interfases ni aun con el ultramicroscopio.  
Partículas  $< 10\text{Å}$
- ❖ **Sistema Heterogéneo:** Es aquel sistema que en diferentes puntos del mismo tiene distintas propiedades físicas y/o químicas (distintas propiedades intensivas).  
**Presenta interfases** (superficie de separación) y mas de una fase.
- ❖ **Fase:** (del latín phase: partes o fases) aquella porción del sistema que es microscópicamente homogénea (Partículas  $< 10\text{Å}$ ).  
**Posee iguales propiedades físico-químicas en toda su extensión.**  
Se encuentra separada de otras fases por regiones límite bien definidas, denominadas **interfases**.

## SISTEMAS MATERIALES

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| <p><b>Materia</b></p> <p>Está formada por átomos y moléculas, por lo tanto posee masa y ocupa un lugar en el espacio.</p> | <p><b>Sistema Material</b></p> <p>Porción de materia que se aísla para su estudio</p> | <p><b>Sistema Homogéneo</b></p> <p>Posee iguales propiedades físicas y químicas (mismas propiedades intensivas) independientemente de la porción del sistema que se tome. Poseen una sola fase.</p> | <p><b>Sustancia Pura</b></p>  | <p><b>Sustancias Simples</b></p> <p>Sustancia pura que no puede descomponerse en otras. Está formada por átomos de un mismo elemento</p>  |
|   |   |   | <p><b>Solución</b></p> <p>Sist. homogéneo constituido por dos o más sustancias puras</p>                          | <p><b>Compuestos</b></p> <p>Sustancias puras que pueden descomponerse en otras. Formada por át. de diferentes elementos</p>   |
|   |   |   |   | <p><u>Soluto</u>: sustancia en menor abundancia dentro de la solución</p> <p><u>Solvente</u>: Sustancia en mayor abundancia cuyo estado físico es el mismo que el que presenta la solución.</p> |
|   |   | <p><b>Sistema Heterogéneos</b></p> <p>No tienen las mismas propiedades en toda su extensión y pueden considerarse formados por varios sist. homogéneos. Poseen más de una fase</p>                  | <p><b>Dispersión Grosera</b></p> <p>sist. heterogéneos visibles a simple vista</p>                                | $10^{-5}\text{m} < \varnothing \text{partícula}$  |
|   |   |   | <p><b>Dispersión fina</b></p> <p>sist. heterogéneos visibles al microscopio</p>                                   | $10^{-5}\text{m} > \varnothing > 10^{-7}\text{m}$   |
|   |   |   | <p><b>Dispersión Coloidal</b></p> <p>sist. heterogéneo no visible al microscopio, visible al ultramicroscopio</p> | $10^{-7}\text{m} > \varnothing > 10^{-9}\text{m}$   |
|   |   | <p><b>Sistema Inhomogeneo</b></p> <p>Sus propiedades varían en forma gradual en una determinada dirección. No poseen fases definidas.</p>   |   | <p>ej.: atmósfera, mar.</p>   |

SISTEMAS MATERIALES

Clasificación de los sistemas dispersos de acuerdo al tamaño de partícula de la fase dispersa



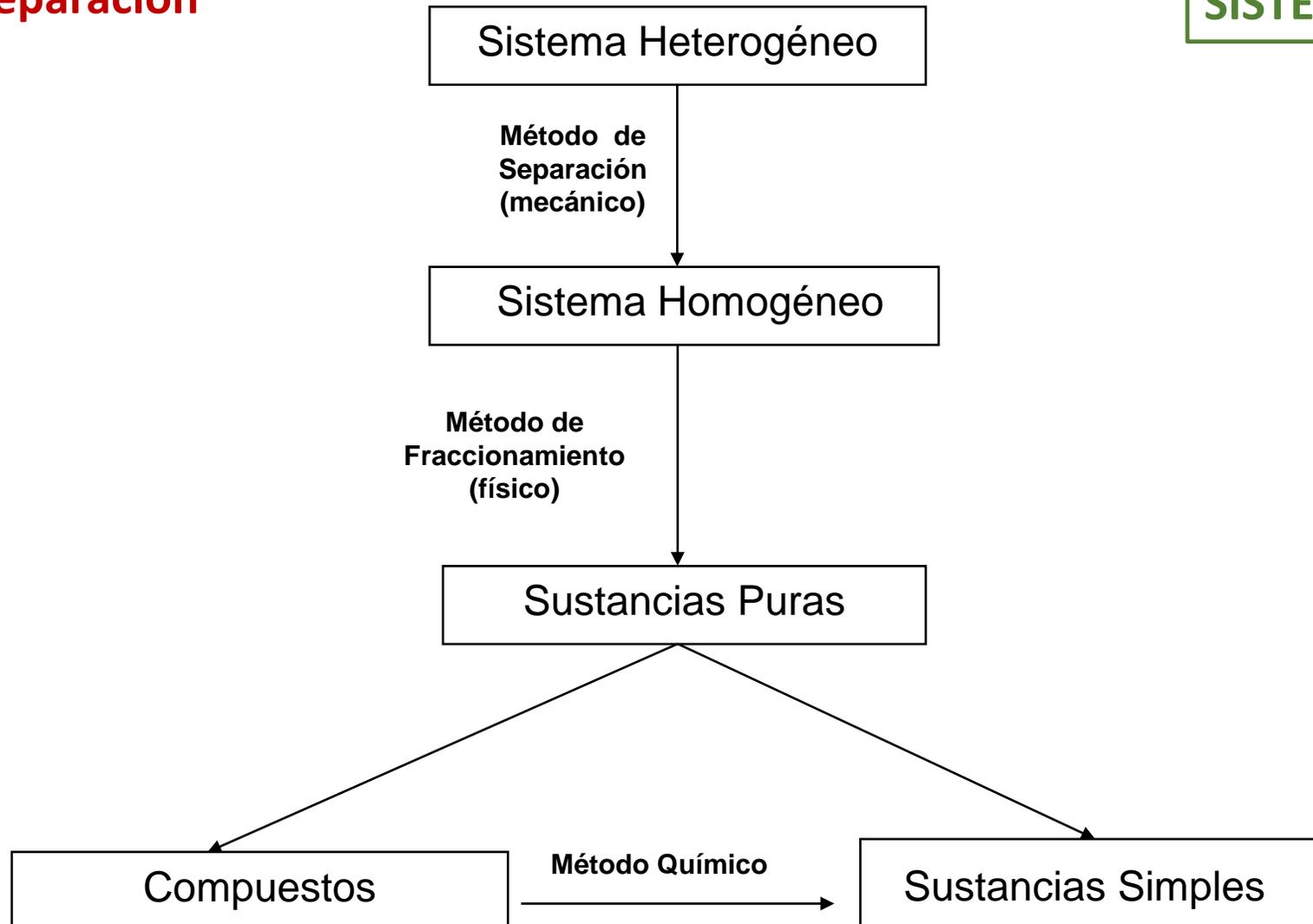
## Métodos de separación

### SISTEMAS MATERIALES

- ❖ **MÉTODOS MECÁNICOS:** se hace uso de alguna propiedad pero ningún componente de la mezcla sufre transformación física ni química.  
Sirve para separar fases (sistemas homogéneos) de una mezcla heterogénea
- ❖ **MÉTODOS FÍSICOS:** algún componente de la mezcla sufre un cambio de estado físico, por ej: un cambio de estado de agregación pero no hay reacción química. Sirven para obtener las sustancias que forman una mezcla homogénea (solución).
- ❖ **MÉTODOS QUÍMICOS:** mediante reacciones químicas se puede separar una sustancia compuesta en sus elementos.

## Métodos de separación

## SISTEMAS MATERIALES



**SISTEMAS MATERIALES**

**Métodos de separación**

| Sistema                 | Método     | basado en :                         | Operación                                       | aplicable a  |
|-------------------------|------------|-------------------------------------|---|--|
| Heterogéneos            | Mecánicos  | tamaño de partículas                | Tamizado<br>Filtración<br>Flotación<br>Diálisis | sólido / sólido<br>sólido / líquido<br>sólido / sólido<br>sistemas coloidales                      |
|                         |            | densidad de partículas              | Sedimentación<br>Decantación<br>Centrifugación  | sólido / líquido<br>sólido / líquido<br>líquido / líquido<br>sólido / líquido<br>líquido / líquido |
|                         |            | alguna propiedad de sus componentes | Separación magnética<br>Ppción. electrostática  | sólido / sólido  |
|                         | Físicos    | cambios de estado y solubilidad     | Secado / Evaporación                            | sólido / líquido   |
|                         |            |                                     | Lixiviación                                     | sólido / sólido  |
|                         | Homogéneos | Físicos                             | métodos de fraccionamiento                      | Cristalización   |
| Extracción por solvente |            |                                     |   | soluciones   |
| Destilación             |            |                                     |   | soluciones   |
| Cromatografía           |            |                                     |   | soluciones   |
|                         | Químico    | reacción química                    | Calcinación                                     | sustancias   |

**Operación unitaria:** Es una parte indivisible de cualquier proceso de transformación de una materia prima en otro producto de características diferentes.

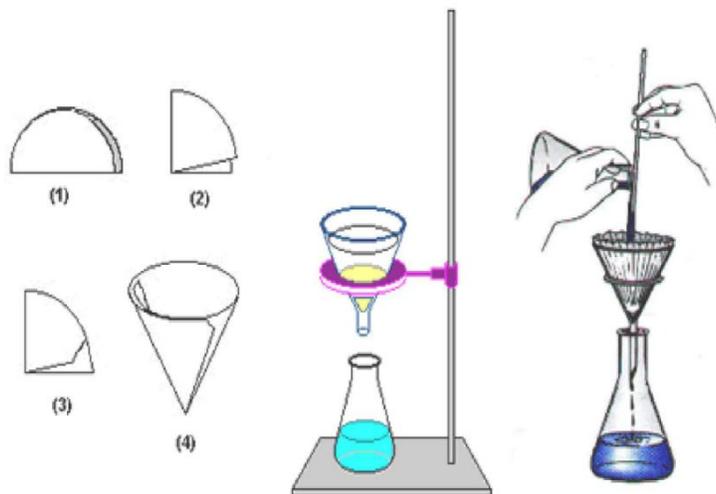
## Operaciones unitarias

### TAMIZACIÓN



Separación de dos sólidos de diferente tamaño de partícula. Pasaje a través de un tamiz o cedazo, que retiene las partículas gruesas, perteneciente a uno de los componentes dejando pasar al otro componente de menor diámetro.

### FILTRACIÓN

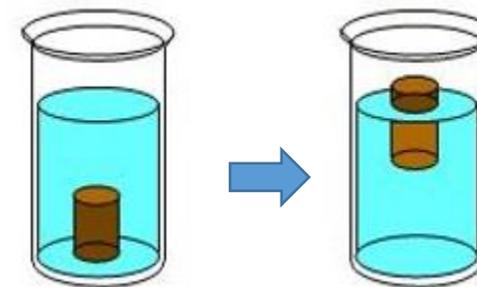


Separación de sólidos suspendidos en líquidos mediante el pasaje de la suspensión a través de un medio poroso (papel, género, lana de vidrio, etc), llamado filtro.

Torta: sólidos retenidos en el medio filtrante  
Filtrado: líquido que pasa a través del filtro

## SISTEMAS MATERIALES

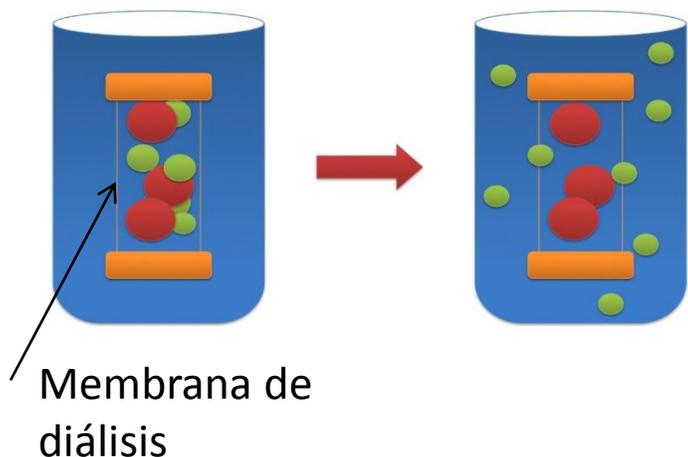
### FLOTACIÓN



Interviene la diferencia entre la densidad de los sólidos y la del líquido en que se encuentran en suspensión. Únicamente se aplica a partículas que tienen una densidad real (flotación natural) o aparente (flotación provocada) inferior a la del líquido que la contiene.

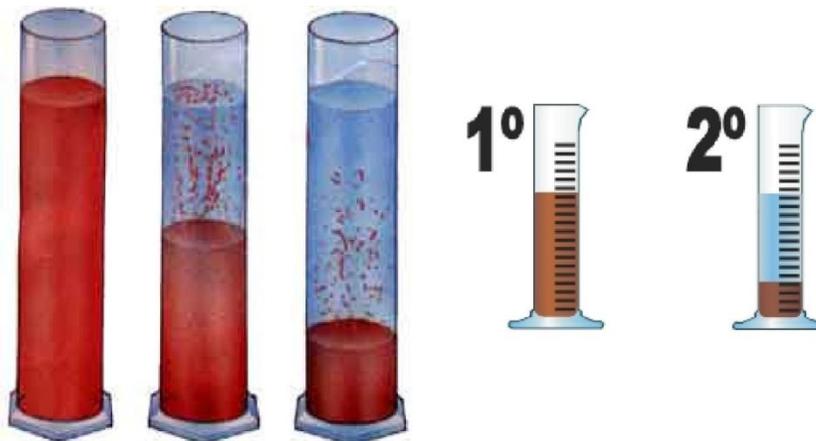
## Operaciones unitarias

### DIÁLISIS



Separación de partículas suspendidas en un sistema coloidal: paso de los componentes solubles de la dispersión a través de una membrana semipermeable que retiene a las partículas coloidales de mayor diámetro que los poros de la membrana.

### SEDIMENTACIÓN



Asentamiento por acción de la gravedad de las partículas sólidas que se hallan en suspensión en el seno de un líquido.  
No confundir con decantación.

## SISTEMAS MATERIALES

### DECANTACIÓN

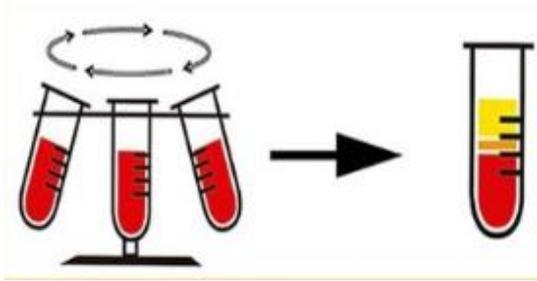


Paso por encima del borde o canto de un recipiente del líquido sobrenadante proveniente del proceso de sedimentación y cuyo contenido en sólidos es bajo o nulo.

Separación de líquidos no miscibles entre sí con un embudo o una ampolla de decantación.

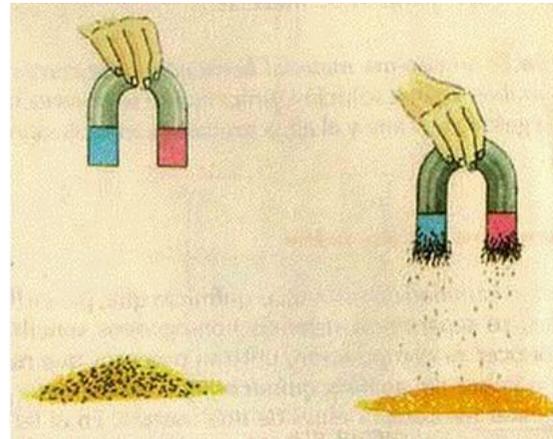
## Operaciones unitarias

### CENTRIFUGACIÓN



Separación de partículas sólidas suspendidas en un líquido o las partículas de dos líquidos inmiscibles intimamente mezcladas entre sí. Aumenta la eficiencia de la sedimentación debido a la aplicación de una fuerza mayor a la gravedad que es la fuerza centrífuga generada por la rotación a gran velocidad de la centrífuga.

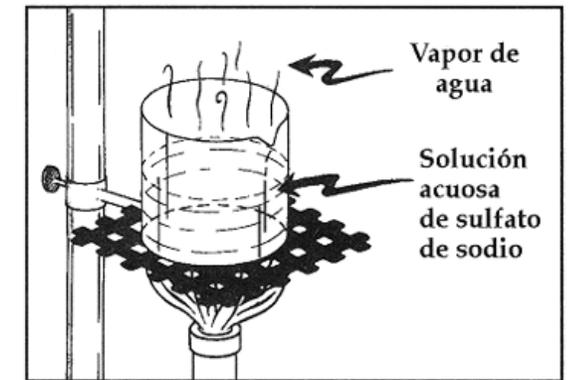
### SEPARACIÓN MAGNÉTICA



Separación de un componente sólido de un sistema, cuando éste es atraído por un imán (ferromagnético), mientras que los otros no lo son (ej: partículas de hierro y níquel).

## SISTEMAS MATERIALES

### SECADO ó EVAPORACIÓN



Separación de sustancias sólidas del líquido que las humedece, normalmente agua. El secado puede realizarse simplemente al sol, como en el caso de una salina, o si no basta con esto se realiza el calentamiento del sólido con estufas o mediante aire caliente

## Operaciones unitarias

### LIXIVIACIÓN



Separación de sistemas heterogéneos sólidos, en el que uno de los componentes es soluble en determinado solvente, mientras que los otros no lo son. Por filtración se separa el sólido de la solución y se rescata el componente soluble por evaporación del solvente o destilación.

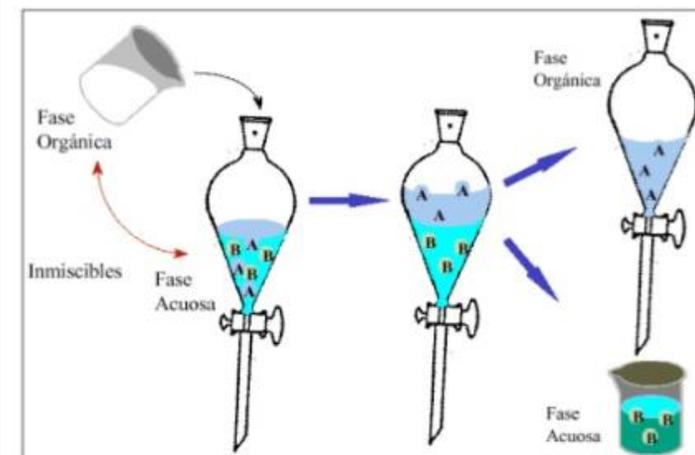
### CRISTALIZACIÓN



Separación de un soluto sólido en una solución por concentración mediante evaporación del solvente hasta obtener una solución saturada. A partir de allí, la ulterior evaporación de solvente producirá la separación del soluto sólido a partir de la solución (precipitación).

## SISTEMAS MATERIALES

### EXTRACCIÓN SOLVENTE-SOLVENTE

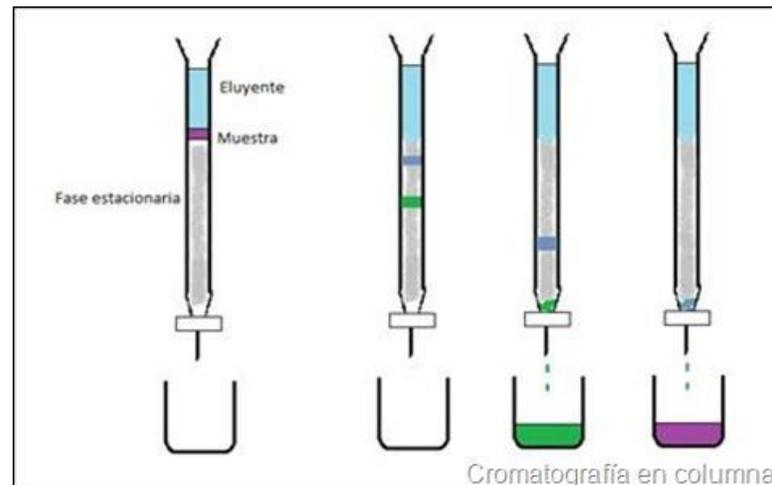
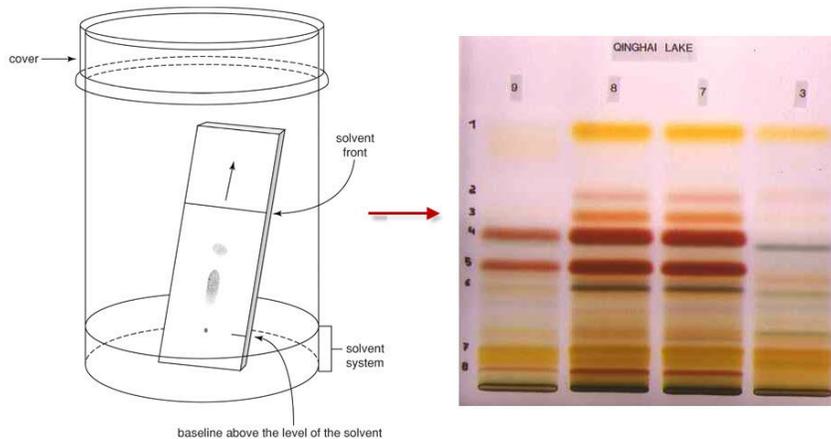


Separación de varios solutos simultáneamente en un determinado solvente. Solvente inmiscible en contacto con la solución y en el cual uno de los componentes de la solución sea muy soluble.

## Operaciones unitarias

## SISTEMAS MATERIALES

### CROMATOGRAFÍA



Separación de varios solutos de una solución por adsorción sobre un adsorbente adecuado, depositado sobre un soporte o por distribución de los solutos de acuerdo a su naturaleza entre una fase fija, inmovilizada en un soporte y una fase móvil (eluyente) que se desplaza sobre él.

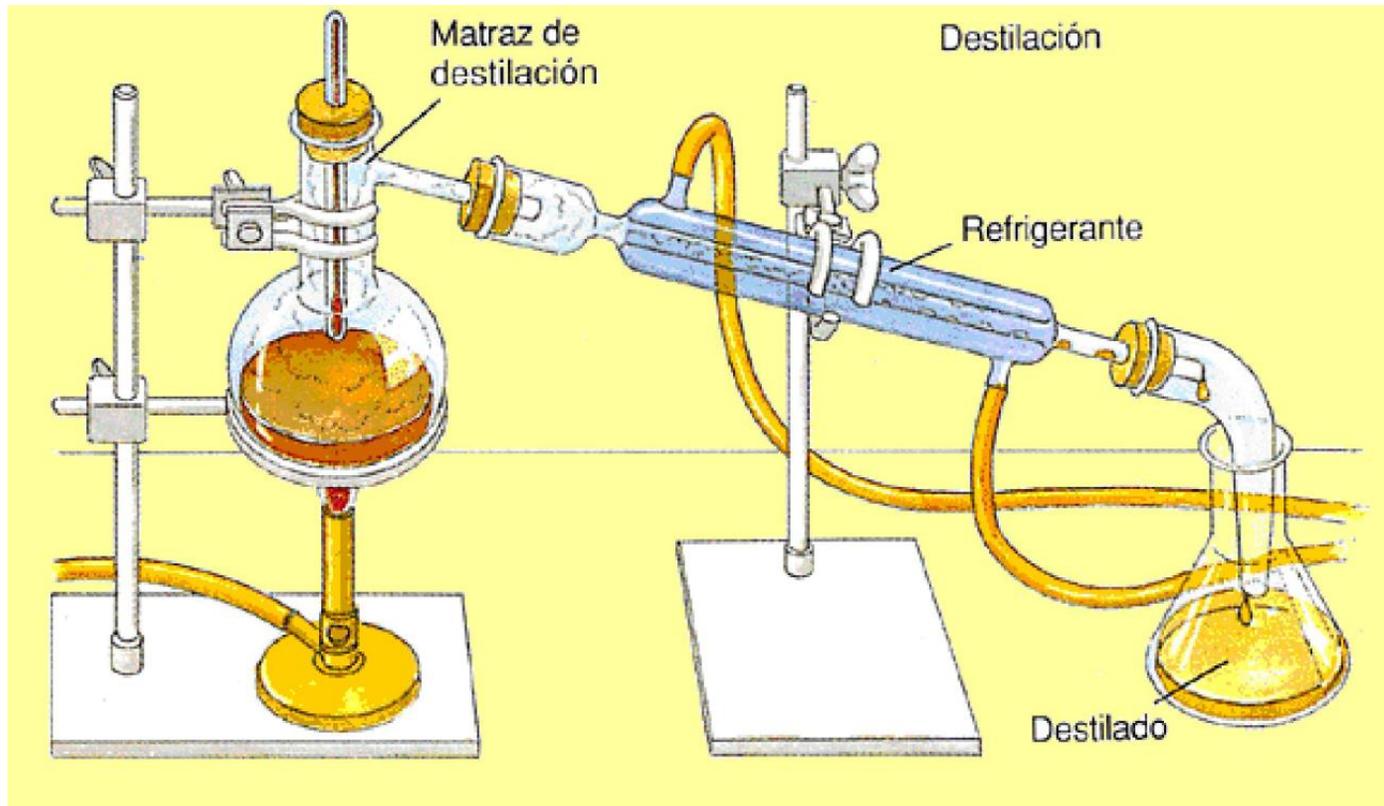
- Cromatografía en papel
- Cromatografía en capa delgada
- Cromatografía en columna
- Cromatografía gaseosa (gas/sólido, gas/líquido).

En condiciones adecuadas permite la identificación de los componentes.

## Operaciones unitarias

### DESTILACIÓN

### SISTEMAS MATERIALES



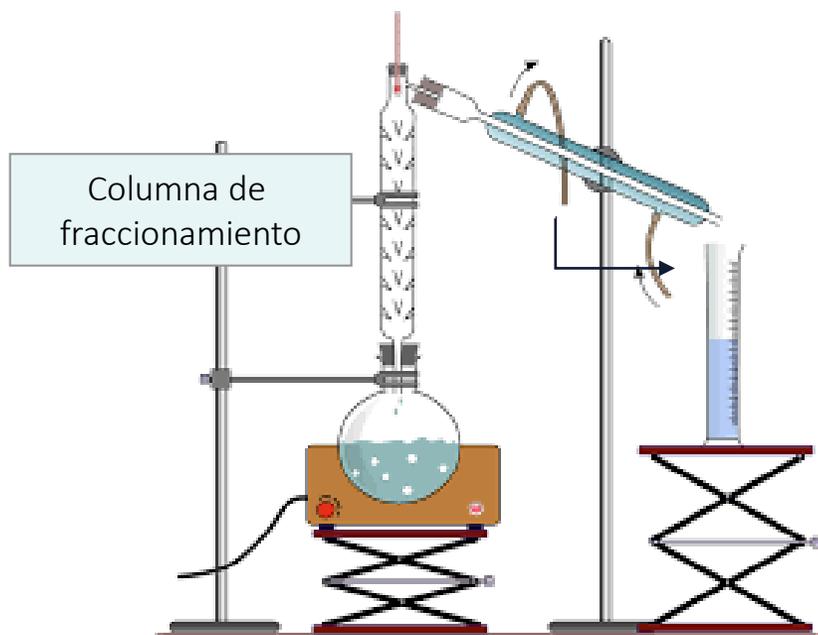
Separación de los componentes de una solución, por diferencia entre los puntos de ebullición de las sustancias puras líquidas que constituyen la solución.

Se calienta la solución hasta su ebullición, se separan los vapores que luego se condensan. El componente más volátil se vaporizará primero. El componente de mayor punto de ebullición quedará en el recipiente original. Se utiliza para la separación de líquidos miscibles.

- Destilación simple
- Destilación fraccionada
- Destilación a presión reducida
- Destilación por arrastre de vapor

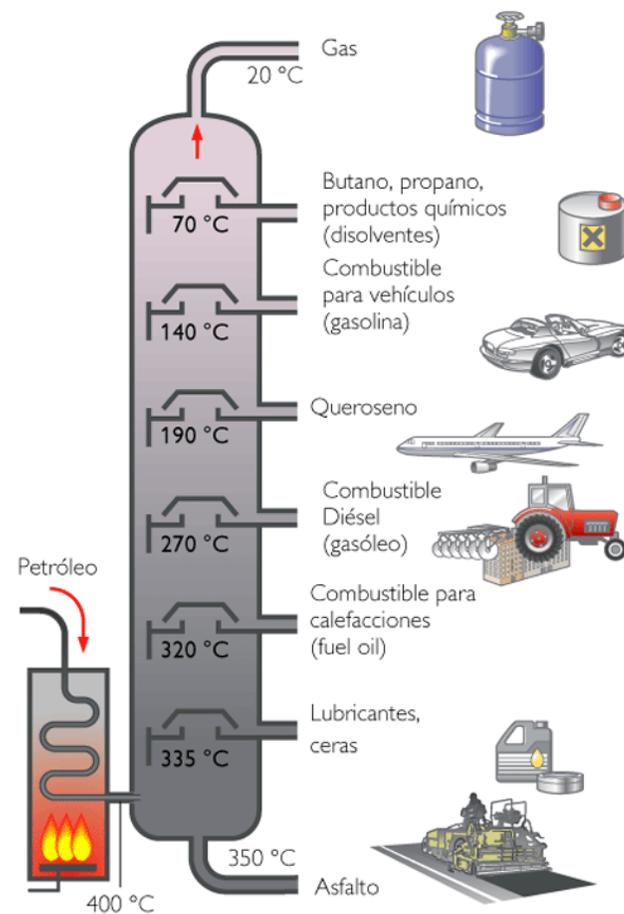
## Operaciones unitarias

### DESTILACIÓN



Destilación Fraccionada  
en el Laboratorio

### SISTEMAS MATERIALES



Destilación Fraccionada  
del Petróleo

## Operaciones unitarias

## SISTEMAS MATERIALES

### ADSORCIÓN FÍSICA

Método de Separación de Fases y Sustancias - se utiliza un sólido para adsorber sustancias disueltas en solventes.

Por ejemplo en el tratamiento de aguas para eliminar olores, colores y sabores indeseables se utiliza **carbón activado**.

