

## 1. Las propiedades de los gases

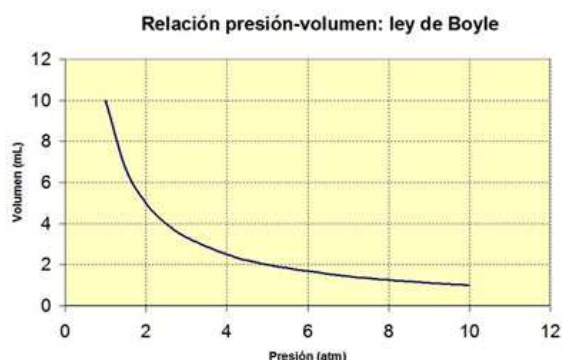
Para establecer por qué las diferentes sustancias tienen unas propiedades características de cada una de ellas (densidades, puntos de cambios de estado, solubilidad en agua, tendencia a evaporarse, etc) se comienza estudiando experimentalmente las propiedades de los gases.



Propiedad	Sólidos	Líquidos	Gases
<b>Volumen</b>	Fijo	Fijo	Ocupan totalmente el recipiente que los contiene
<b>Forma</b>	Fija	Se adaptan al recipiente	Se adaptan al recipiente
<b>Compresibilidad</b>	Nula	Nula	Alta
<b>Densidad</b>	Grande	Grande, menor en general que los sólidos	Muy pequeña

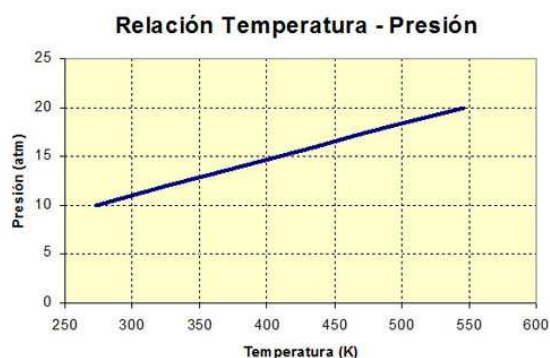
El estado gaseoso es el que más fácilmente se estudia, ya que para describir la situación de un gas que se encuentra en un recipiente cerrado basta con conocer cuatro magnitudes: la **cantidad** de gas (**n**), el **volumen** del recipiente (**V**), la **temperatura** a la que se encuentra (**T**) y la **presión** que produce (**P**).

### Las leyes de los gases



Si dispones de un recipiente de volumen variable con una cantidad concreta de gas y a una temperatura fija, y aumentas la presión, puedes observar que el volumen disminuye (**PV = cte**).

Pero si el volumen es fijo, se observa que al calentar el gas la presión aumenta proporcionalmente a la temperatura absoluta del gas. Es decir, si la temperatura se duplica, también lo hace la presión (**P/T=cte**), con lo que la gráfica que relaciona ambas magnitudes es una recta



También puedes observar que si se calienta un gas que está en un recipiente de volumen variable, éste varía proporcionalmente al cambio de temperatura. Por ejemplo, si colocas al sol un globo poco hinchado, observarás que se hincha a ojos vista (**V/T=cte**).

Las constantes son diferentes en cada caso y dependen de la cantidad de gas.

Se pueden resumir en una ley única: **PV/T = cte**. Las unidades pueden ser cualesquiera excepto para la temperatura, que debe expresarse necesariamente en la escala absoluta, en Kelvin.

### Influencia de la cantidad de gas

Si un recipiente cuya temperatura no varía se mantiene a volumen constante, cuanto más gas hay, más presión genera, y más volumen ocupa si lo que se mantiene constante es la presión. Por esa razón se hincha un globo si se inyecta más gas en él.

Desde el punto de vista numérico, las constantes de las leyes anteriores son mayores cuanto más gas hay.

### Propiedades características

Son aquellas que **se pueden medir**, que **tienen un valor concreto** para cada sustancia y que **no dependen de la cantidad** de materia de que se dispone.

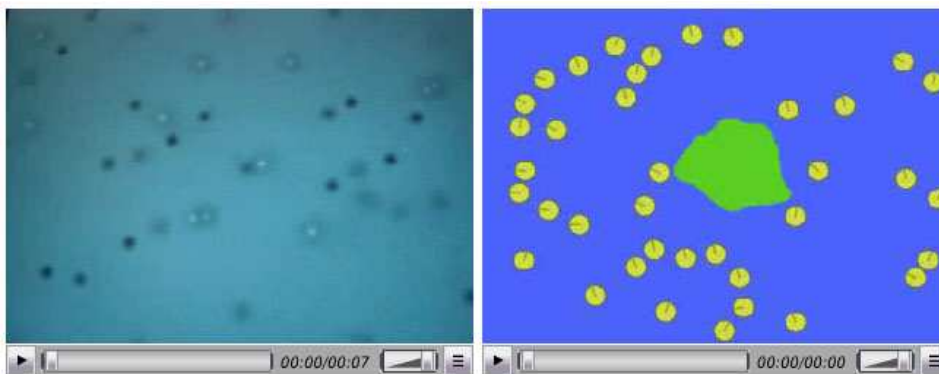
## 2. El modelo de partículas

La explicación que se acepta hoy en día es que la materia está formada por partículas, tan pequeñas que no se pueden apreciar a simple vista. En la animación de la derecha entenderás el proceso: la partícula grande es la que vemos y las pequeñas no, pero las pequeñas se mueven desordenadamente y al chocar con la grande hacen que se mueva. De esta forma, las partículas de aire son las que hacen que se muevan las pequeñas partículas que parecen estar suspendidas en el aire. Ese movimiento desordenado de las partículas se llama **movimiento browniano**.

### Principios del modelo de partículas

1. La materia está formada por partículas muy pequeñas e invisibles.

2. Todas las partículas de una sustancia son iguales entre sí, pero diferentes de las de otras sustancias. Por ejemplo, se diferencian en la masa que tienen.



3. Las partículas están en movimiento constante debido a la agitación térmica, de forma que al aumentar la temperatura se mueven más deprisa.

4. Hay fuerzas de atracción entre las partículas, que disminuyen rápidamente con la distancia.

### Las propiedades de las sustancias

Según el modelo de la materia propuesto, las partículas se mueven más deprisa conforme mayor es la temperatura a la que se encuentra una sustancia. El efecto se aprecia sobre todo en el caso de los gases. La velocidad es una propiedad de las partículas, mientras que la temperatura es una propiedad de la sustancia formada por esas partículas.

En los sólidos las partículas están ordenadas regularmente, por lo que se ven estructuras macroscópicas llamadas cristales. En los líquidos las partículas están más desordenadas, y en los gases el desorden es total.

Partículas y estados físicos		
Sólido	Líquido	Gas
Ordenadas	Desordenadas	Desordenadas
Cercanas entre sí	Cercanas entre sí	Muy lejanas entre ellas
Velocidad casi nula	Velocidad pequeña	Velocidad muy grande
Se atraen entre ellas	Atracción media	No se atraen

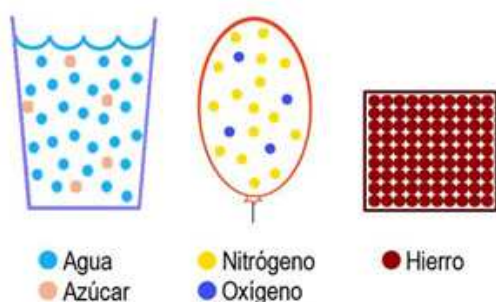
### 3. Diagramas de partículas

Es sencillo representar las sustancias que hay en un recipiente mediante diagramas de partículas: un bote de spray lleno de gas se puede representar como una caja cuadrada con círculos que representan las partículas del gas.



#### Sustancias puras y mezclas

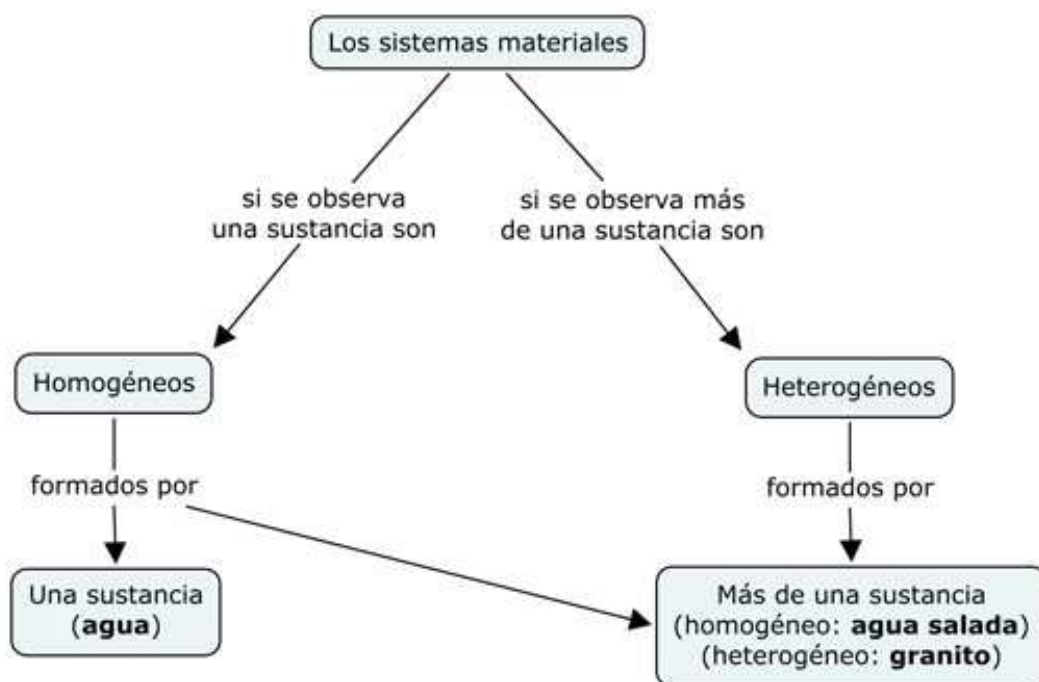
El esquema conceptual da una visión experimental de los sistemas homogéneos y heterogéneos, según se observe una sustancia (agua, pero también agua salada) o más de una (granito). Sin embargo, el agua salada es una mezcla de sustancias (agua y sal), aunque no se diferencien a simple vista.



Una sustancia es **pura** si se trata de una única sustancia, y está formada por un único tipo de partículas. Si hay más de una sustancia, y, por tanto, más de un tipo de partículas, se trata de una **mezcla**.

Si las sustancias de la mezcla están repartidas por igual en toda la mezcla, es **homogénea**, mientras que si se acumulan y se diferencian a simple vista, la mezcla es **heterogénea**.

En los diagramas se ve un vaso con una mezcla homogénea de agua y azúcar disuelto (dos tipos de partículas); un globo lleno de aire, que puedes suponer formado solamente por dos gases, nitrógeno y oxígeno, que también se trata de una mezcla homogénea, y un trozo de hierro, que naturalmente es una sustancia pura, con un solo tipo de partículas.



## 4. Explicación de hechos experimentales

Si calientas el erlenmeyer con la llama de un mechero bunsen o en una placa calefactora, puedes observar que el globo se hincha, y que cuando después dejas enfriar hasta temperatura ambiente, vuelve a la situación inicial.

Ésta y otras muchas observaciones experimentales las podrás explicar utilizando el modelo de materia que has visto, y además serás capaz de hacer previsiones sobre la que sucederá cuando actúes sobre un sistema (¿qué le sucederá al globo si lo introduces en un congelador?).



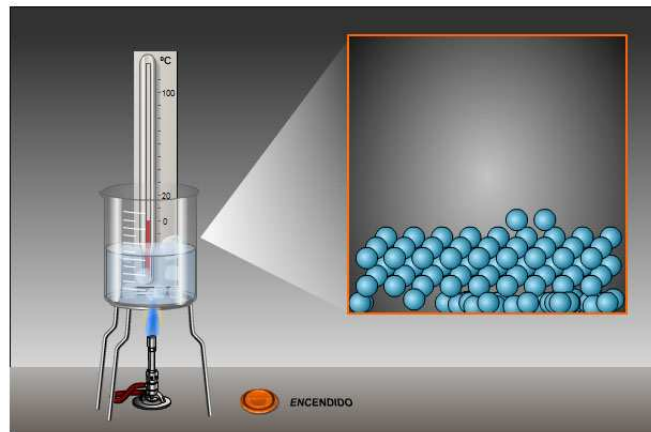
### Las leyes de los gases

¿Cómo puedes explicar la ley de Boyle utilizando el modelo de partículas? Recuerda las experiencias con la jeringa, que está llena de un gas incoloro cuyas partículas son invisibles, porque son extraordinariamente pequeñas. Si empujas el émbolo para disminuir el volumen, la superficie sobre la que chocan las partículas es menor, pero chocan con la misma intensidad sobre las paredes interiores de la jeringa, ya que la temperatura no ha variado. Como la presión es la relación entre la fuerza y la superficie de choque ( $F/S$ ), se mantiene constante el numerador y disminuye el denominador, con lo que el cociente aumenta; es decir, la presión es mayor.

### Cambios de estado

Fíjate en que la energía en forma de calor que suministra el mechero bunsen sirve para calentar la sustancia, con lo que las partículas se van moviendo más deprisa y alejándose entre ellas.

Para explicar la fusión del hielo al calentar, las partículas se separan un poco, con lo que ganan libertad de movimientos, deslizándose unas sobre otras, tal y como se ve en la simulación. ¡Pero para conseguirlo hay que vencer las atracciones entre partículas en el estado sólido!



Una vez que se alcanza el punto de fusión, la distancia entre las partículas va aumentando al ir moviéndose más deprisa, con lo que poco a poco la sustancia pasa al estado líquido, y toda la energía comunicada sirve para este proceso, razón por la que no se calienta el agua formada.

Una vez fundido todo el hielo, se calienta el agua, que se va evaporando desde baja temperatura, pero lo hace de forma total al llegar al punto de ebullición.

## Criterios de evaluación

1. Describir cualitativamente las **relaciones** entre variaciones de presión, volumen, temperatura y cantidad de materia en los gases, y calcular sus valores usando las **leyes de los gases**. (1)
2. Identificar los **principios básicos de la teoría de partículas de la materia** (teoría cinético-corporcular). (2)
3. Describir las **propiedades de los estados físicos** de la materia y **sus cambios** desde el punto de vista del modelo de partículas. (2.1)
4. **Representar** sustancias usando **diagramas de partículas**, diferenciando el estado físico, e identificar estados físicos en diagramas de partículas que representan una sustancia. (3)
5. **Relacionar** orden, velocidad y distancia de partículas en los estados físicos. (2.1)
6. **Diferenciar propiedades** de una sustancia (temperatura) de propiedades de las partículas que forman esa sustancia (velocidad). (2.1)
7. Diferenciar, identificar y representar **sustancias puras, mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas**. (3)
8. **Explicar y hacer previsiones sobre hechos experimentales** de interés según la teoría de partículas de la materia: propiedades de sólidos, líquidos y gases como densidad, forma, cambios de estado, difusión, evaporación de líquidos, densidad comparativa, presión producida por los gases, etc. (4)