

# UNIDAD DIDÁCTICA 2. EL MODELO DE PARTICULAS DE LA MATERIA

## PROPUESTA DIDÁCTICA. LA MATERIA Y EL MODELO

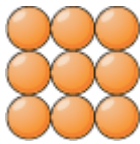

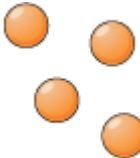
### DOCUMENTO PARA EL PROFESOR

#### I. CONCEPTOS CLAVE Y ACTIVIDADES ON LINE

Presenta los contenidos de la unidad didáctica y la propuesta de actividades interactivas.

##### 1. LOS ESTADOS DE AGREGACIÓN DE LA MATERIA. CAMBIOS DE ESTADO

Una misma sustancia (tiene masa y ocupa espacio), según la **disposición de sus partículas**, se presenta en varios **estados de agregación**:

Propiedades	Sólido	Líquido	Gas
Volumen	Constante	Constante	Variable
Forma	Propia	Variable, la del recipiente	Variable, la del recipiente
Orden de las partículas	Juntas Disposición regular	Juntas Disposición aleatoria	Separadas Disposición aleatoria
Movimiento partículas	Vibran en torno a la posición de equilibrio	Se mueven unas respecto otras	Se mueven rápidas en todas las direcciones
Diagrama			

Vídeo de animación y resumen de los estados de agregación en inglés con opción de subtítulado:  
[http://www.bbc.co.uk/bitesize/ks3/science/chemical\\_material\\_behaviour/particle\\_model/activity/](http://www.bbc.co.uk/bitesize/ks3/science/chemical_material_behaviour/particle_model/activity/)  
[http://www.bbc.co.uk/bitesize/ks3/science/chemical\\_material\\_behaviour/particle\\_model/revision/1/](http://www.bbc.co.uk/bitesize/ks3/science/chemical_material_behaviour/particle_model/revision/1/)

Los líquidos y los gases tienen en común las propiedades de no tener forma propia (se adaptan al recipiente) y de fluir (circular por tuberías), por eso líquidos y gases reciben el nombre de **fluidos**.

La densidad de una sustancia en estado sólido es mayor que la densidad de la misma sustancia en estado líquido y la densidad del líquido es mayor que la densidad del estado gaseoso; excepto en el agua.

Una manera de lograr que una sustancia cambie de estado de agregación es calentar o enfriar. Los cambios de estado que absorben calor se denominan **cambios de estado progresivos** y los que desprenden calor se denominan **cambios de estado regresivos**.

Una misma sustancia se puede encontrar en los tres estados de agregación según su temperatura, en inglés: <http://www.miamisci.org/af/sln/phases/waterempty.html>

##### Cambios de estado progresivos

- **Fusión.** Paso de sólido a líquido.
- **Vaporización.** Paso de líquido a gas. Se distinguen dos procesos.

La **evaporación** tiene lugar a cualquier temperatura y en la superficie libre del líquido (los líquidos se evaporan a cualquier temperatura). Sin embargo, si aumentamos la temperatura, llega un momento que la evaporación se produce en todo el líquido.

La **ebullición** tiene lugar en todo el líquido, cuando hierve el líquido, se forman grandes burbujas de vapor que ascienden hasta la superficie del líquido.

- **Sublimación.** Paso directo de sólido a gas sin pasar por el estado líquido. Ocurre a cualquier temperatura. La mayor parte de las sustancias necesitan presiones muy bajas para que la sublimación sea apreciable. El olor de un sólido se percibe cuando pequeñas porciones subliman, el vapor se expande y llega a nuestra nariz.

La **temperatura de fusión** y la **temperatura de ebullición** son **propiedades características** de las sustancias. El **0°C** es el punto de fusión del agua y el **100°C** es el punto de ebullición del agua.

La **temperatura** de una sustancia mientras **funde o hierve** permanece **invariable**. Toda la energía aportada se invierte en el cambio de estado.

### Cambios de estado regresivos

- **Solidificación.** Paso de líquido a sólido. Ocurre a la misma temperatura que la fusión.
- **Condensación.** Paso de gas a líquido. Ocurre a la misma temperatura que la ebullición.
- **Sublimación regresiva** o sublimación inversa. Paso directo de gas a sólido sin pasar por el estado líquido.

*En el menú Estados, pestañas estados de agregación (repaso) y en la pestaña Cambios de estado hay "Simulador del calentamiento de un vaso con cubitos de agua con un mechero".*

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/indice.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/indice.htm)

*Repaso de los estados de agregación, en la pestaña de Cambios de estado hay tres páginas, en la primera construye la curva de calentamiento del agua; en la segunda explica cambios regresivos y en la tercera representa un esquema interactivo de cambios de estado.*

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa1/tercero/tema2/oa5/index.html>

*Actividades sobre las propiedades de los estados de agregación y cambios de estado*

<http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/mat/mat3.htm>

## 2. COMPORTAMIENTO DEL ESTADO GASEOSO

El **estado gaseoso** es el más fácil de estudiar porque tiene baja densidad. Gas significa *caos*.

El comportamiento de una cantidad de gas se describe con tres variables, que son **volumen, presión y temperatura**.

1. El **volumen** es una magnitud **derivada y general**.

Los gases **se expanden**, ocupan todo el volumen del recipiente que lo contiene y **se comprimen**, disminuyen su volumen por la acción de fuerzas.

2. La **presión** es una magnitud **derivada e intensiva**. Se define como el cociente entre una fuerza y la superficie sobre la que actúa.

$$\text{Presión (P)} = \frac{\text{Fuerza (F)}}{\text{Superficie (S)}}$$

La **presión de un gas** se ejerce sobre las paredes del recipiente que lo contiene. Se mide con **manómetros**.

La **unidad** en el SI es el **Pascal (Pa = N/ m<sup>2</sup>)**.

Otras unidades son: **atmósfera (atm)**, **milímetro de mercurio (mm Hg)** y **milibar (mb)**.

La relación entre las unidades de presión es:

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg} = 1013 \text{ mb}$$

$$1 \text{ mb} = 1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$$

La **atmósfera** está formada por una mezcla de gases (aire). Debido a su peso, la atmósfera ejerce una presión sobre la superficie de los cuerpos en contacto. Se ejerce en todas las direcciones y es perpendicular a la superficie de los cuerpos. La **presión atmosférica** se mide con **barómetros**.

*Estudia el concepto de presión.*

[http://www.iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fg/assignaturas/fq3eso/materialdeaula/FQ3ESO%20Tema%202%20Naturaleza%20corp%20de%20la%20materia/11\\_la\\_presin.html](http://www.iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fg/assignaturas/fq3eso/materialdeaula/FQ3ESO%20Tema%202%20Naturaleza%20corp%20de%20la%20materia/11_la_presin.html)

*Lectura presiones con un manómetro y propone ejercicios de presión.*

<http://platea.pntic.mec.es/~cpalacio/manometro2.htm>

La **atmósfera** está formada por una mezcla de gases (aire). Debido a su peso, la atmósfera ejerce una presión sobre la superficie de los cuerpos en contacto. Se ejerce en todas las direcciones y es perpendicular a la superficie de los cuerpos. La **presión atmosférica** se mide con **barómetros**.

**Presión atmosférica:** Experiencia de Torricelli

Llenó de mercurio un tubo de vidrio, de aproximadamente 1 m, cerrado por un extremo. Tapó el extremo abierto y lo introdujo en una cubeta con mercurio. Al destapar el extremo libre del tubo, observó que el nivel del mercurio descendía hasta una altura de 760 mm por encima de la superficie libre del mercurio de la cubeta.

*Vídeo de Torricelli*

<http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Videos/Torricelli/Index.htm>

*Vídeos sobre la disminución de la presión atmosférica*

<http://physicsandquimica.wordpress.com/estados-de-la-materia/videos/>

*Otros vídeos curiosos sobre la disminución de la presión atmosférica*

*Meter huevo en una botella:*

<http://www.cienciapopular.com/experimentos/meter-huevo-en-botella>

*Sacar un corcho de una botella:*

<http://www.cienciapopular.com/experimentos/sacar-un-corcho-de-una-botella>

**3. La temperatura** es una **magnitud fundamental e intensiva**.

La temperatura del gas mide la energía térmica del gas. El **0 K** es la temperatura en la que no se mueven las partículas, la presión es 0.

La temperatura se mide con el **termómetro**.

Existen **varias escalas** para medir la temperatura:

- **Científica o absoluta o Kelvin**
- **Centrigrada o Celsius**
- **Británica o Fahrenheit.**

La relación entre las unidades de temperatura de las tres escalas termométricas es:

$$T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273$$

$$T(^{\circ}\text{C}) \cdot 1,8 = T(^{\circ}\text{F}) - 32$$

Estudia el concepto de temperatura, elige la pestaña Temperatura en el menú Propiedades [http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2004/iniciacion\\_interactiva\\_materia/materiales/indice.htm](http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2004/iniciacion_interactiva_materia/materiales/indice.htm)

Escalas de temperaturas

<http://bioygeo.info/Animaciones/escalas.swf>

### 3. LEYES DE LOS GASES

Las tres variables que describen el estado de una determinada cantidad de gas, la presión, el volumen y la temperatura están relacionadas entre sí mediante las leyes de los gases:

<p><b>Ley de Boyle-Mariotte</b></p> <p>Para una masa de gas a temperatura constante, las presiones y los volúmenes son inversamente proporcionales.</p> $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ <p>Transformación isoterma</p> <p><b>Ley de Charles</b></p> <p>El volumen de una masa de gas, a presión constante, es directamente proporcional a la temperatura absoluta (Kelvin).</p> $\frac{V_1}{T_1(K)} = \frac{V_2}{T_2(K)}$ <p>Transformación isóbara</p> <p><b>Ley de Gay-Lussac</b></p> <p>La presión de una masa de gas, a volumen constante, es directamente proporcional a la temperatura absoluta (Kelvin).</p> $\frac{P_1}{T_1(K)} = \frac{P_2}{T_2(K)}$ <p>Transformación isócara</p>
---

Laboratorios virtuales de las leyes de gases:

<http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Gases/index.htm>

<http://recursostic.educacion.es/ciencias/ulloa/web/ulloa1/tercero/tema2/oa6/index.html>

[http://www.iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/ asignaturas/fq3eso/materialdeaula/FQ3ESO%20Tema%202%20Naturaleza%20corpuscular%20de%20la%20materia/12\\_relacin\\_en\\_tre\\_presin\\_y\\_volumen.html](http://www.iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/ asignaturas/fq3eso/materialdeaula/FQ3ESO%20Tema%202%20Naturaleza%20corpuscular%20de%20la%20materia/12_relacin_en_tre_presin_y_volumen.html)

En inglés laboratorios virtuales:

Ley de Boyle [http://preparatorychemistry.com/Bishop\\_Boyles\\_Law\\_Flash1.htm](http://preparatorychemistry.com/Bishop_Boyles_Law_Flash1.htm)

Ley de Gay – Lussac: [http://preparatorychemistry.com/Bishop\\_Gay\\_Lussac\\_Law\\_Flash1.htm](http://preparatorychemistry.com/Bishop_Gay_Lussac_Law_Flash1.htm)

Ley Charles: [http://preparatorychemistry.com/Bishop\\_Charles\\_Law\\_Flash1.htm](http://preparatorychemistry.com/Bishop_Charles_Law_Flash1.htm)

### 4. TEORÍA CINÉTICA DE LOS GASES. MODELO CORPUSCULAR DE LA MATERIA

#### Teoría cinética de los gases

- Los gases están formados por gran número de partículas muy pequeñas respecto a la distancia que las separa.
- Entre partícula y partícula no hay nada, sólo espacio vacío.
- Las partículas se mueven continuamente y de forma desordenada.

- Las partículas del gas chocan continuamente entre sí y contra las paredes del recipiente que los contiene. La presión será mayor cuanto más choques se realicen y cuanto más veloces.
- La velocidad de las partículas depende de la temperatura, a mayor temperatura mayor velocidad.

Justifica la **presión de los gases y su relación con el volumen y la temperatura**.

Una predicción comprobada del modelo cinético de los gases es la **difusión** los gases.

*Teoría cinética*

<http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2003/gases/>

### Modelo corpuscular de la materia

- La materia está formada por partículas muy pequeñas, que no se pueden ver a simple vista.
- Las partículas de los fluidos están en movimiento de forma aleatoria.

Explica los **estados de agregación de la materia**. Las partículas de los **sólidos** están unidas por **grandes fuerzas de atracción**, sólo vibran alrededor de posiciones fijas pero no cambian de posición. En los **líquidos** las fuerzas de atracción entre las partículas son **débiles** y las partículas forman grupos que cambian de posición. En los **gases** las fuerzas de atracción entre las partículas son **despreciables** y las partículas se mueven a gran velocidad y en todas las direcciones.

Explica el **movimiento browniano** en los fluidos, es decir el movimiento aleatorio de partículas de un fluido que hacen desplazar partículas más grandes y la **solubilidad** de los sólidos en el agua.

*Modelo de partículas de la materia*

[http://www.iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/asignaturas/fq3eso/materialdeaula/FQ3ESO%20Tema%202%20Naturaleza%20corpuscular%20de%20la%20materia/2\\_el\\_modelo\\_de\\_particulas.html](http://www.iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/asignaturas/fq3eso/materialdeaula/FQ3ESO%20Tema%202%20Naturaleza%20corpuscular%20de%20la%20materia/2_el_modelo_de_particulas.html)

*Modelo de cinético de la materia y los estados de agregación*

<http://fisicayquimicaenflash.es/swf/eso/cambios%20estado/modcinetmolec.swf>

*Modelo de cinético de la materia y los cambios de estados de agregación*

<http://matmo.esy.es/modelocinetico/cambios.swf>

## II. LABORATORIO

Propuesta de prácticas para trabajar en el laboratorio y de experimentos para ver en videos o repetir en casa.

En el laboratorio:

- Práctica. Ficha del modelo de partículas de la materia.

En casa: experimentos caseros para ver o practicar sobre las propiedades de los estados de agregación y cambios de estado del agua.

- La forma de los líquidos: <http://www.cienciapopular.com/experimentos/la-forma-de-los-liquidos>
- Pompas de jabón: <http://www.cienciapopular.com/experimentos/pompas-de-jabon>
- Efecto botijo: <http://www.cienciapopular.com/experimentos/el-efecto-botijo>
- Nubes en una botella: <http://www.cienciapopular.com/experimentos/nubes-en-una-botella>
- Globo incombustible: <http://www.cienciapopular.com/experimentos/globo-incombustible>
- Barómetro casero: <http://www.cienciapopular.com/experimentos/barometros-caseros>

### III. RINCÓN DE CURIOSIDADES

Ampliación de contenidos o curiosidades relacionadas con la unidad didáctica.

#### a. CIENTÍFICOS: ROBERT BOYLE

Busca información y realiza una presentación con las siguientes diapositivas:

- Diapositiva 1.- TITULO E IMAGEN: Nombre e imagen del científico, nombre del alumno y curso.
- Diapositiva 2.- BIOGRAFÍA: Relata algunos aspectos más significativos de la vida personal del científico.
- Diapositiva 3.- TRABAJO CIENTÍFICO: Describe las aportaciones de Robert Boyle a la Ciencia.
- Diapositiva 4.- LA EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE ELEMENTO: Explica cómo ha cambiado el concepto de elemento desde los griegos hasta la actualidad.

*Página con información sobre Boyle, en el apartado de biografías.*

<http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2003/gases/>

#### b. MATERIALES SORPRENDENTES

##### Fluidos no newtonianos

<http://www.cienciapopular.com/experimentos/fluidos-no-newtonianos>

##### Silly putty

[http://www.sciencemuseum.org.uk/educators/teaching\\_resources/videos/nutty\\_putty.aspx](http://www.sciencemuseum.org.uk/educators/teaching_resources/videos/nutty_putty.aspx)

##### Material que no se moja

<http://www.planetaciencia.es/web/blog/8-ciencia/57-un-nuevo-material-que-no-se-puede-mojar>

##### Plasma

[http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales\\_didacticos/materia/plasma.html?4&3](http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/materia/plasma.html?4&3)

Creación de plasma: <http://www.cienciapopular.com/experimentos/creacion-de-plasma>

### IV. SÍNTESIS

Actividades de resumen, de refuerzo y de repaso.

#### a. GLOSARIO

Elabora un *glosario* con las *palabras científicas* en negrita introducidas en el apartado *conceptos clave* de esta unidad didáctica.

Para terminar, completa una *tabla con las fórmulas* estudiadas de las leyes de los gases y otra *tabla con las equivalencias de unidades de presión y temperatura*.

#### b. ACTIVIDADES OFF LINE

Documentos Word:

- Ficha: Principio de Arquímedes.
- Ficha de actividades: El modelo de partículas de la materia.

Imágenes:

- Diagrama de cambio de estado, diagrama de los cuatro estados
- La atmósfera