

# Tema 4: Os cambios físicos e químicos.

---

## Contido

O movemento e as súas características.....	2
O movemento rectilíneo e uniforme.....	4
Representación gráfica do movemento.....	4
Que son as forzas? Tipos e unidades.....	6
Os cambios térmicos e químicos na materia.....	7
As reaccións químicas.....	9
Introdución ás ecuacións químicas.....	9

## O movement e as súas características.

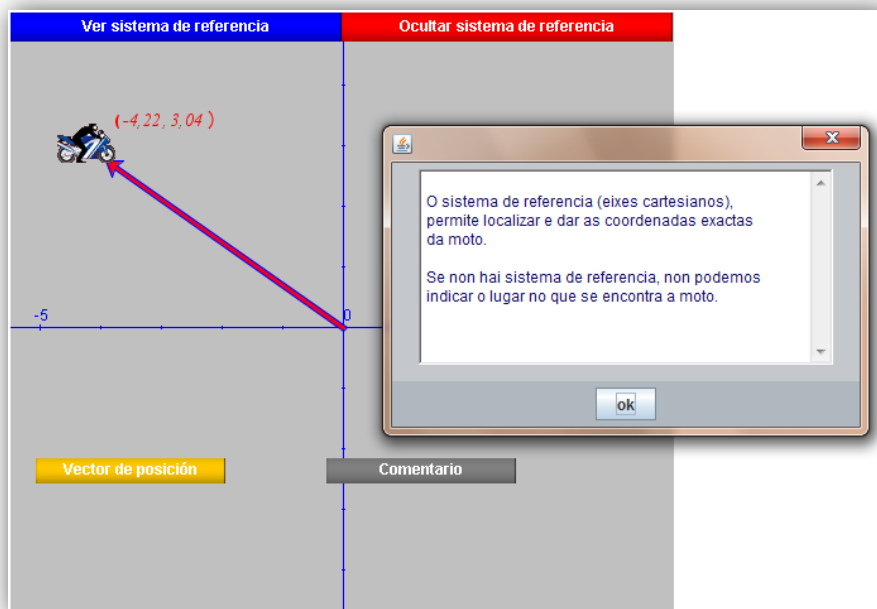
Un dos efectos da enerxía é o movemento, é dicir, o cambio de posición dun corpo ao longo do tempo. Todos temos clara esta idea pero con esta definición de movemento non poderíamos explicar certas situacións.



Imaxe de Luana Fischer Ferreira / [INTEF](#)

Imaxina que estás nun tren parado nunha vía da estación de ferrocarril e na vía paralela hai un tren tamén parado; se un dos dous se pon en marcha suavemente, é posible que non percibas cal deles é o que se está a mover! Os viaxeiros sentados ao outro lado do tren non terán este problema! Por que ocorre isto? Pois porque o movemento é

relativo e depende do observador e do sistema de referencia, é dicir quen ou que se move e con respecto a que. Neste caso ti, o observador, non tes un sistema de referencia que che permita determinar quen se está a mover.

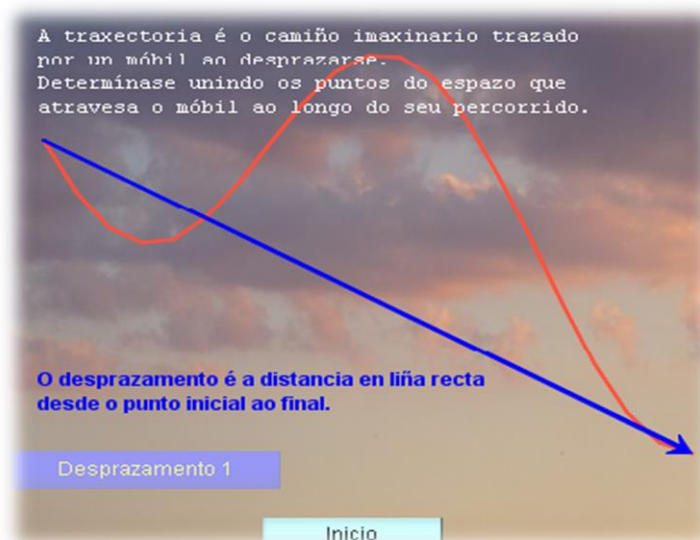


Modificado de [Proxecto EDAD](#)

Polo tanto, definimos o movemento como o cambio de posición dun corpo ao longo do tempo respecto a un sistema de referencia.

O móbil, é dicir o corpo en movemento, describe un camiño que chamamos traxectoria e que tamén é relativo, xa que depende do sistema de referencia. Non debemos

confundir este concepto co desprazamento, que é a distancia en liña recta entre a posición inicial e final.



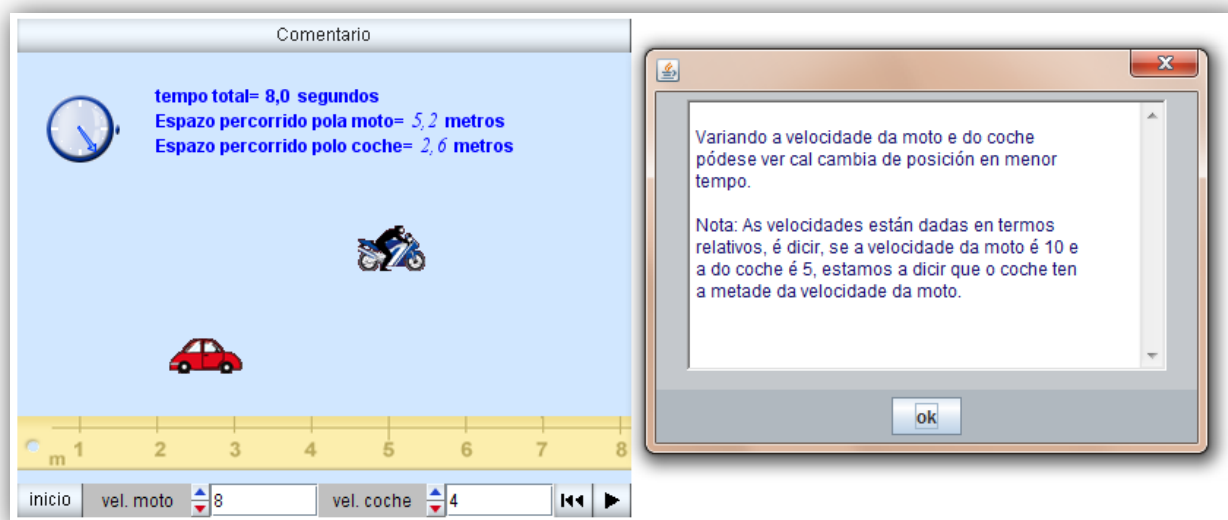
Modificado de [Proxecto EDAD](#)

Outro concepto importante que xa coñeces é o de velocidade. Lembra que é unha magnitude derivada que se pode definir como o espazo percorrido por un móbil nunha determinada dirección e sentido en relación ao tempo empregado en percorrelo. Se non temos en conta a dirección e o sentido do desprazamento debemos utilizar o concepto de rapidez. Polo tanto, a velocidade é unha magnitude vectorial mentres que a rapidez é escalar.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$



En ámbolos dous casos a unidade no S.I. é o metro/segundo (m/s).



Modificado de [Proxecto EDAD](#)

## O movemento rectilíneo e uniforme.

Un móbil pode describir diferentes traxectorias: rectilíneas e curvilíneas, que á súa vez poden ser circulares, elípticas ou parabólicas. Consecuentemente, o movemento será rectilíneo se ó móbil describe unha traxectoria rectilínea. Porén, o movemento real case sempre é unha combinación de diversos tipos.

Se ademais dunha traxectoria rectilínea o móbil se despraza a unha velocidade constante, teremos un movemento rectilíneo e uniforme (mru). Este tipo de movemento descríbese matematicamente coa seguinte ecuación:

$$x = x_0 + vt$$

onde  $x$  é a posición final do móbil (en m),  $x_0$  a posición inicial (en m),  $v$  a velocidade (en m/s) e  $t$  o tempo empregado (en segundos).

Imaxina un tren que se move cun mru dende Vigo a Santiago. Ao chegar a Vilagarcía (a 40 km de Vigo) pomos o cronómetro en marcha e parámolo logo de media hora. Se a velocidade do tren é de 80 km/h, a que distancia estaremos de Vigo nese instante en que paramos o cronómetro?

$$x = 40000 + (22 \times 1800) = 79600 \text{ m} = 79,6 \text{ km}$$

*Fíxate en que debemos poñer as magnitudes nas unidades correctas*



Esta sería a resposta: estaremos a unha distancia de Vigo de 79,6 km.

## Representación gráfica do movemento.

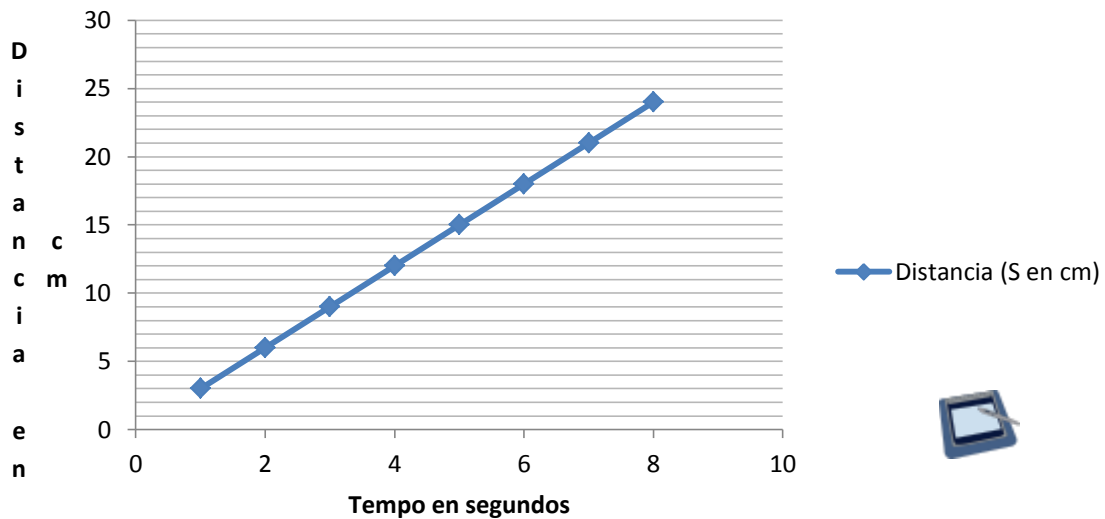
Para facer o estudo experimental dun movemento debemos anotar os valores da distancia percorrida en cada unidade de tempo, ordenar estes valores nunha táboa e finalmente, facer a representación gráfica nun eixo de coordenadas.

Imaxina un coche de xoguete que poñemos enriba dunha liña recta (traxectoria) debuxada na mesa, e paralelamente a esa liña poñemos unha regra. Preparamos o cronómetro e poñemos en marcha o coche. Ao chegar ó punto cero da regra accionamos o cronómetro e en cada segundo anotamos a posición na que se atopa respecto do cero da regra. Obteremos así unha serie de valores que debemos ordenar nunha táboa. Supón que obtemos os seguintes datos:

Tempo (t en s)	1	2	3	4	5	6	7	8
Distancia (S en cm)	3	6	9	12	15	18	21	24

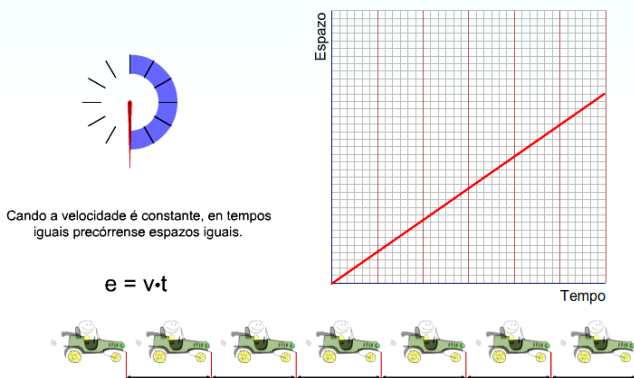
Agora representamos os valores nun eixo de coordenadas obtendo a seguinte gráfica:

## Distancia percorrida por unidade de tempo (rapidez)

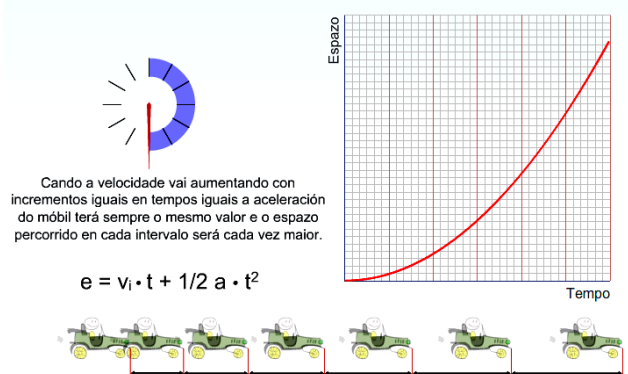


Obtemos unha recta que aporta información sobre o tipo de movemento. Observa que a distancia increméntase proporcionalmente ao tempo, motivo polo cal a representación gráfica é unha recta. Este tipo de gráficas rectas son características do mru.

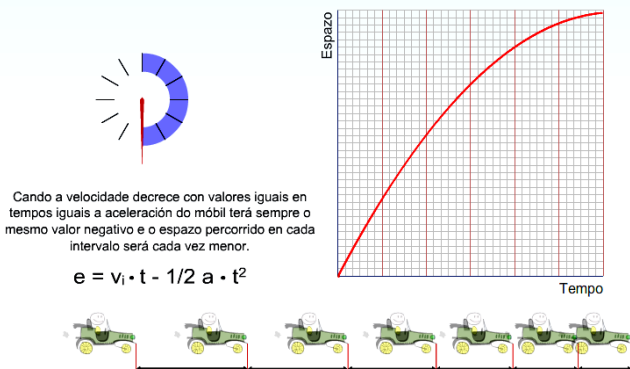
### MOVEMENTO UNIFORME



### MOVEMENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO



### MOVEMENTO UNIFORMEMENTE DESACELERADO



*Representación dos movementos rectilíneos uniformes (velocidade constante, aceleración constante e deceleración constante). Non confundas a representación gráfica do movemento coa traxectoria que é rectilínea.*

*Modificado de Félix Vallés Calvo e Carlos Abarca Fillat / INTEF*

## Que son as forzas? Tipos e unidades.

Todos temos unha idea intuitiva do que é unha forza. Se queremos mover un obxecto deberemos empurralo e "facer forza". Se o corpo non é ríxido pode que non cheguemos a movelo pero moi posiblemente deformariámolo. O mesmo ocorre se o obxecto se está a mover e queres detelo. Nestes casos a forza necesita dun contacto entre nós e o obxecto pero noutros casos o efecto prodúcese a distancia, como por exemplo a atracción e repulsión magnética ou a atracción gravitacional. Newton recolleu estas ideas en varias leis. Na primeira lei, chamada da inercia, di que todo corpo tende a conservar o seu estado de repouso ou movemento rectilíneo uniforme (inercia) a non ser que actúe sobre el algunha forza que o obrigue a cambiar. E, como vimos en temas anteriores, os cambios nos sistemas materiais relaciónanse con cambios na enerxía que se manifesta, neste caso, como un traballo.

Forzas			
Tipos		Efectos	
De contacto	A distancia	Cambio de velocidade	Deformación
Choque ou presión	Gravitación ou magnetismo		

Teraste decatado de que velocidade, forza, traballo e enerxía son conceptos que están fortemente relacionados. Para aclarar esta relación definiremos estes conceptos indicando as expresións matemáticas que resultan.

Podemos definir a forza como calquera causa capaz de modificar o estado de repouso ou mru dun corpo ou producirlle unha deformación. É unha magnitude derivada que pode expresarse como o produto da masa do corpo pola aceleración causada.

$$F = m \times a$$

Unidade do SI, Newton (N ou kg.m/s<sup>2</sup>)

A aceleración é o incremento (positivo ou negativo) da velocidade por unidade de tempo, é dicir,



$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$



Unidades do SI, m/s<sup>2</sup>

**Aceleración provocada pola FORZA**

Forza 5 N

Masa 10 kg

**Inicio**

Ao ser golpeada a pedra adquirirá a aceleración segundo a expresión:

$F = m \cdot a$  ou  $a = F/m$

$a = \frac{5N}{10kg} = 0,5 \frac{m}{s^2}$

Modificado de [Proxecto EDAD](#)

O traballo (W) é equivalente ao incremento

de enerxía mecánica dun corpo que, sometido a unha forza (F), se despraza unha distancia (x). É dicir,

$$W = F \times \Delta x$$

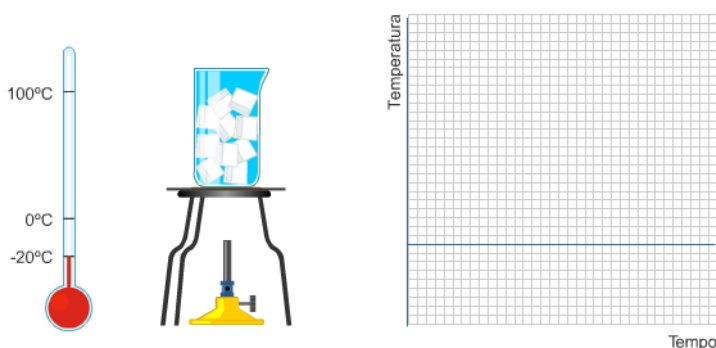
Unidade do SI, Joule (J ou N.m)



## Os cambios térmicos e químicos na materia.

O curso pasado vimos que a materia pode presentarse de distintas formas, que denominamos estados físicos, e son: sólido, líquido e gas. Ademais, a substancia cambia de estado ao variar suficientemente a temperatura. A substancia segue a ser a mesma; non cambia a estrutura interna das súas partículas, e é por isto que falamos, por exemplo, de auga en estado sólido, líquido ou gasoso. É, polo tanto, un cambio físico!

### CAMBIO DE ESTADO E TEMPERATURA



*Modificado de Félix Vallés Calvo e Carlos Abarca Fillat / INTEF*



Debes lembrar que, segundo a teoría cinético-molecular, a materia está formada por partículas como átomos ou moléculas que se atopan en constante movemento. Este movemento está determinado pola axitación térmica e polas atraccións entre partículas.



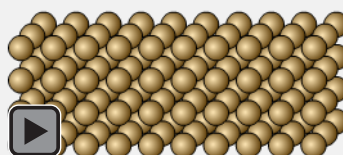
Podemos considerar a axitación térmica como o movemento caótico, non ordenado, das partículas que forman un corpo material. Cada partícula móvese nunha dirección e sentido determinados pero constantemente están colisionando e, consecuentemente, cambiando a súa dirección e sentido. A temperatura condiciona este movemento, de xeito que a maior temperatura, maior axitación térmica, e viceversa.

As atraccións entre as partículas son as que limitan o seu propio movemento cando están moi próximas.

Tendo en conta estes conceptos podemos agora explicar doutro xeito os estados de agregación da materia:

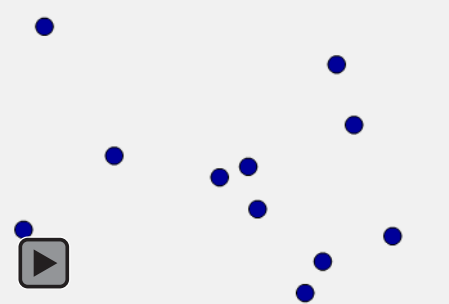
- **Sólido:** danse fortes atraccións entre as súas partículas constituíntes, polo que a súa axitación térmica redúcese a pequenas vibracións.

### Estado sólido



- **Gasoso:** as atraccións entre as partículas son moi débiles ou case inexistentes, polo que se moven libremente, é dicir, teñen maior axitación térmica.

### Estado Gasoso



- **Líquido:** sería un estado intermedio entre os anteriores.

### Estado líquido



Os cambios químicos, a diferenza dos cambios físicos da materia, teñen como resultado corpos ou substancias de natureza e composición diferente. Lembra o exemplo do papel que se queima producindo cinsas, dióxido de carbono e vapor de auga. E non esquezas que se hai un cambio na materia hai enerxía, que neste caso maniféstase en forma de luz e calor (a lapa).

As substancias fórmanse porque os átomos se poden unir mediante intensas forzas que denominamos enlaces químicos, dando lugar a moléculas ou a cristais con propiedades diferentes. Así, a transformación química dunhas substancias noutras implica a rotura duns enlaces químicos e a formación doutros novos.



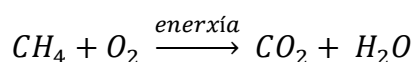
### As reaccións químicas.

Chamamos reacción química ao proceso polo cal unha ou varias substancias (chamadas reactivos) dan lugar a outras (os produtos) de composición e propiedades distintas. Neste proceso de transformación destrúense enlaces químicos entre os átomos dos reactivos permitindo unha nova combinación e formación doutros enlaces.

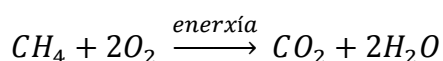
Por exemplo, ao prender o chisqueiro, o gas metano ( $\text{CH}_4$ ) combínase co osíxeno ( $\text{O}_2$ ) formando dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e auga ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Os reactivos son, por tanto, o  $\text{CH}_4$  e o  $\text{O}_2$ , e os produtos o  $\text{CO}_2$  e o  $\text{H}_2\text{O}$ . Debemos ter en conta que os átomos dos reactivos non desaparecen senón que se combinan de diferente forma e noutras proporcións; temos carbono, hidróxeno e osíxeno nos reactivos que son os mesmos átomos que forman os produtos.

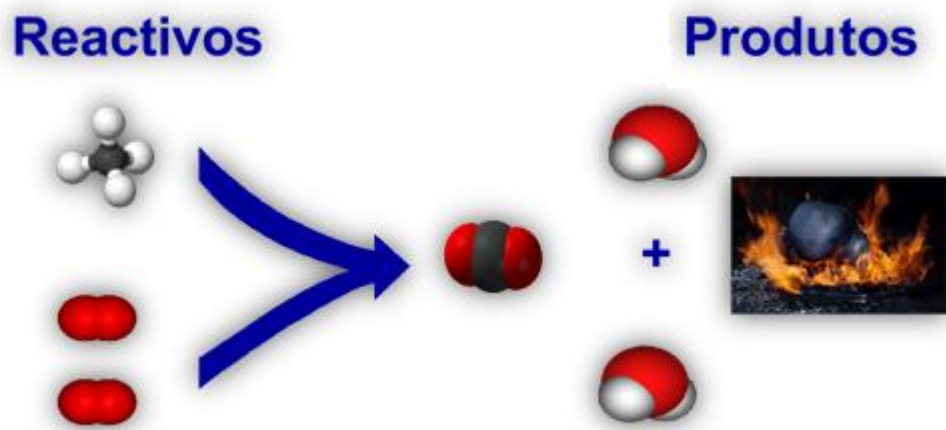
### Introdución ás ecuacións químicas.

As reaccións químicas represéntanse mediante as ecuacións químicas, nas que se indican os símbolos dos reactivos separados por o símbolo +, unha frecha que informa do sentido da reacción, e seguidamente os símbolos dos produtos. Por exemplo, na reacción de combustión do metano mencionada anteriormente teriamos:



Esta ecuación así escrita non aporta información das cantidades de reactivos necesarias para formar os produtos; está sen axustar. Fíxate que hai catro átomos de hidróxeno nun lado da ecuación mentres que no outro hai só dous. O mesmo ocorre cos átomos de osíxeno pero ao revés, dous nun lado e tres noutro. A ecuación axustada sería:





*Imaxe modificada [Proxecto Newton](#)*

O que significa que por cada molécula de metano precísanse 2 moléculas de osíxeno para obter unha molécula de dióxido de carbono e 2 moléculas de auga. Se temos en conta os átomos veremos agora que a un lado e a outro da ecuación hai o mesmo número: 1C, 4H e 4O. Isto é así porque a masa consérvase, é dicir, debemos ter a mesma cantidade de materia antes e despois da reacción (Lei de Lavoisier). Non ocorre o mesmo coa enerxía dos reactivos e produtos. Neste caso concreto, a enerxía interna dos produtos ( $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$ ) é menor cá dos reactivos ( $\text{CH}_4$  e  $\text{O}_2$ ), polo que podemos deducir, tendo en conta o principio de conservación da enerxía, que durante a reacción se liberou enerxía; dise entón que a reacción é exotérmica.