

CBS

Colegio Bautista Shalom



Ciencias Naturales 2

Segundo Básico

Cuarto Bimestre

Contenidos

MOVIMIENTO

- ✓ EL MOVIMIENTO ES RELATIVO.
- ✓ SISTEMA DE REFERENCIA.
 - SISTEMAS DE REFERENCIA INERCIALES Y NO INERCIALES.
- ✓ VECTOR POSICIÓN.
- ✓ TRAYECTORIA Y ECUACIÓN DE POSICIÓN.
 - TIPOS DE ECUACIÓN DE TRAYECTORIA.
- ✓ VECTOR DESPLAZAMIENTO.
 - ESPACIO RECORRIDO.
 - DIFERENCIA ENTRE DESPLAZAMIENTO Y ESPACIO RECORRIDO.
- ✓ VELOCIDAD MEDIA.
- ✓ VELOCIDAD INSTANTÁNEA.
- ✓ CELERIDAD MEDIA.
- ✓ CELERIDAD INSTANTÁNEA.
- ✓ VELOCIDAD Y RAPIDEZ.
- ✓ ¿QUÉ ES LA RAPIDEZ?
 - RAPIDEZ MEDIA.
- ✓ ¿QUÉ ES LA VELOCIDAD?
 - VELOCIDAD MEDIA.

TABLA PERIÓDICA

- ✓ PRIMEROS INTENTOS DE CLASIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS.
- ✓ LEY PERIÓDICA.
 - CLASIFICACIÓN PERIÓDICA.
 - PROPIEDADES PERIÓDICAS.
- ✓ LA CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA.
- ✓ ENLACE INÓNICO, COVALENTE Y METÁLICO.
- ✓ NÚMEROS DE OXIDACIÓN.
 - USAR LOS NÚMEROS DE OXIDACIÓN.
 - OXIDACIÓN Y REDUCCIÓN.
 - NÚMERO DE OXIDACIÓN Y REACCIONES REDOX.
- ✓ NOMENCLATURA QUÍMICA.
 - NOMENCLATURA EN QUÍMICA INORGÁNICA.
 - NOMENCLATURA EN QUÍMICA ORGÁNICA.
- ✓ HIDROCARBUROS.

NOTA: conforme vayas avanzando en el aprendizaje de cada uno de los temas desarrollados encontrarás ejercicios a resolver. Sigue las instrucciones de tu catedrático(a).

MOVIMIENTO

El estudio del movimiento ha interesado al hombre desde la más remota Antigüedad hasta nuestros días. Por ejemplo, el movimiento de las estrellas en la cúpula celeste a lo largo del año permitía a los antiguos orientarse con facilidad. En la actualidad, el movimiento de las partículas fundamentales en reacciones nucleares permite a los científicos desvelar y entender mejor el origen del Universo. Aunque todos tenemos un concepto más o menos intuitivo de lo que es el movimiento y de cuándo podemos decir que un cuerpo se mueve, en este tema vamos a estudiar desde el punto de vista de la física qué define al movimiento y cuáles son sus características más importantes.

EL MOVIMIENTO ES RELATIVO

Cuando viajamos en un tren con un compañero de viaje en el asiento de al lado, no tenemos dudas en afirmar que éste permanece quieto. A la vez, podemos afirmar que la azafata que pasa a repartir comida se encuentra en movimiento. Desde nuestro punto de vista o *sistema de referencia* la azafata se mueve, nuestro compañero y nosotros mismos estamos en reposo.

Imaginemos por un momento que un observador externo, situado fuera del tren, viera pasar al mismo y lo siguiera por unos segundos con la mirada. Para él, todos los elementos del tren estarían en movimiento:



Sistema de referencia

Si establecemos que nuestro sistema de referencia es una línea recta y un punto es la posición de un tren en dicha recta, podemos decir que en nuestro ejemplo el tren se ha movido en base a nuestro sistema de referencia cuando ha transcurrido un intervalo de tiempo desde el punto rojo al verde.

El tren, nuestro compañero, la azafata y nosotros. Para poder decir que un cuerpo se mueve, hemos de tomar un *sistema de referencia* y observar la posición del cuerpo respecto de él. Si su *posición* cambia con el *tiempo*, decimos que ese objeto se mueve *respecto del sistema de referencia tomado*.

En definitiva, el *movimiento* es el cambio de *posición* de los cuerpos a lo largo del *tiempo* respecto a un *sistema de referencia* dado. En este tema se hará una introducción al concepto del movimiento. Para ello debes tener en cuenta que consideramos cualquier objeto como si estuviera formado por un único punto en el que se concentra toda su masa. A dicho punto le llamaremos *partícula puntual*, *punto material*, *masa puntual* o simplemente *partícula*.

Analiza y responde. Ejercicio 01. Di si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Para poder afirmar que un cuerpo se mueve, no es imprescindible tomar un sistema de referencia.
- b) Un cuerpo se mueve cuando cambia su posición.
- c) Cuando viajamos en avión, podemos afirmar que nuestro compañero de viaje se encuentra en movimiento respecto a un observador que se encuentre en tierra.

Solución:

- a) **Falso.** El sistema de referencia es el que nos permite saber si un cuerpo cambia su posición o no a lo largo del tiempo.
- b) **Falso.** La afirmación es incompleta. Aunque coloquialmente podemos decir que un cuerpo se mueve cuando cambia su posición, en física lo correcto sería decir que "Un cuerpo se mueve cuando cambia su posición respecto a un sistema de referencia"
- c) **Verdadero.** Para un observador en tierra todo lo que hay en el avión se mueve: pasajeros, mercancías, etc.

SISTEMA DE REFERENCIA

Queremos proponerte un ejercicio de imaginación:

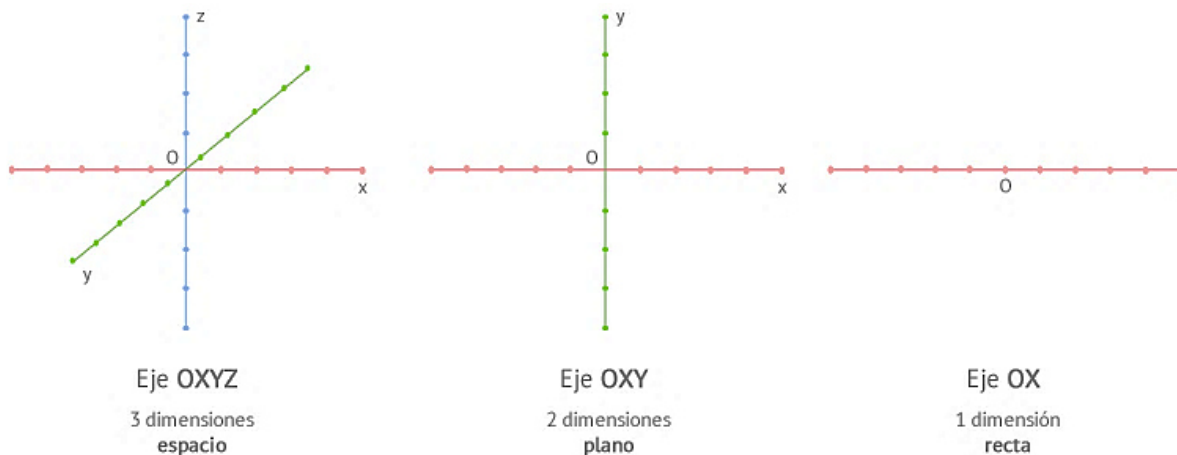
Imagina que viajas en autobús. Sentado en tu asiento, puedes afirmar sin temor a equivocarte que el conductor del autobús no se mueve mientras conduce. Al fin y al cabo, no cambia su posición *respecto a ti*. Sin embargo, un

observador sentado en el banco de un parque, que vea pasar el autobús por la carretera diría que el conductor del autobús estaba en movimiento. El observador externo *veía* al conductor en movimiento porque cambia su posición *respecto a él*.

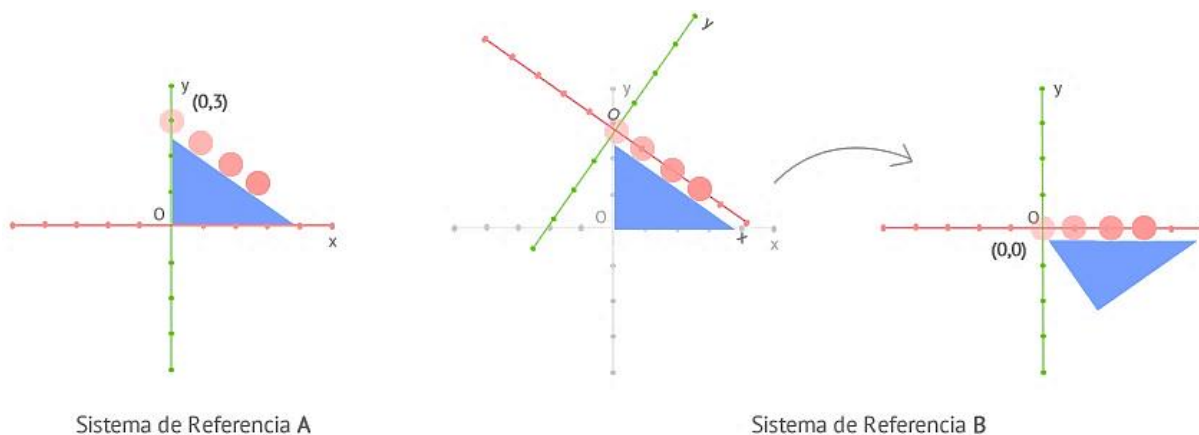
Podemos definir un sistema de referencia como un sistema de coordenadas respecto del cual estudiamos el movimiento de un cuerpo. Supone la posición del observador respecto al fenómeno observado. Hasta ahora han aparecido dos conceptos clave para entender el movimiento de un cuerpo:

- ✓ Su posición.
- ✓ El sistema de referencia.

El *sistema de referencia* en Física es muy importante a la hora de estudiar los movimientos: Te resultará fundamental a la hora de establecer la posición del cuerpo estudiado. Normalmente en Física usamos el sistema formado por los *ejes y las coordenadas cartesianas* como sistema de referencia. Dicho sistema está formado por 3 ejes perpendiculares (OX, OY y OZ) llamado *espacio* o *3 dimensiones*, aunque también es posible utilizar únicamente 2 ejes (OX, OY) llamados *2 dimensiones* o *plano* e incluso, un único eje (OX) conocido como *1 dimensión* o *recta*.



Recuerda que si estás estudiando el movimiento de un cuerpo que se produce en una o dos dimensiones puedes simplificar eligiendo adecuadamente el sistema de referencia: en dos dimensiones, sólo nos quedaremos con 2 ejes (generalmente OX y OY) y en una dimensión con 1 eje (generalmente OX).



En ocasiones, puede que el origen y orientación de los ejes nos dificulte la comprensión o la resolución de un problema, por lo que siempre podemos realizar transformaciones de forma que nuestro sistema se ajuste a un punto de vista más cómodo para nosotros. En el ejemplo anterior, en el que se ve a una bola cayendo sobre un plano inclinado, podríamos plantear un sistema como el de A o como el de B, según nos convenga. En A la bola se mueve en 2 dimensiones (cambia sus coordenadas en el eje x e y mientras se desplaza) y en B se mueve en una sola dimensión (solo se mueve en el eje x). Realizar cálculos en una dimensión suele ser mucho más fácil que en dos, por lo que sería más conveniente escoger el sistema B. En cualquiera de los casos, tendremos que asegurarnos que las nuevas referencias se ajustan al cambio que hemos realizado en el sistema. Por ejemplo, en A la bola empieza a moverse en el punto (0,3) y en B empieza a moverse en (0,0).

SISTEMAS DE REFERENCIA INERCIALES Y NO INERCIALES

Según su estado de reposo o movimiento relativo, podemos clasificar los sistemas de referencia en:

- ✓ **Sistemas de referencia inerciales.** Dicho de un modo simple, un sistema de referencia se dice inercial cuando están fijos o tienen *movimiento relativo uniforme*.
- ✓ **Sistemas de referencia no inerciales.** De un modo simple, un sistema de referencia no inercial es aquel que está sometido a una *aceleración*.

Cuando estudiemos el principio de inercia o primera ley de Newton, profundizaremos en este concepto.

Analiza y responde. Ejercicio 02. Envíale a tu catedrático(a) tus respuestas. Determina si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Los sistemas de referencia se pueden clasificar en inerciales y heterogéneos.
- b) El estudio de los movimientos es independiente de la posición del observador respecto al mismo.

VECTOR POSICIÓN

En Física, la posición, vector de posición o *vector posición de un cuerpo* respecto a un sistema de referencia se define como el vector que une el lugar ocupado por el cuerpo con el origen del sistema de referencia. Su expresión, en coordenadas cartesianas:

$$\vec{r} = x \vec{i} + y \vec{j} + z \vec{k}$$

Donde:

$\vec{r}$: es el **vector de posición**

x, y, z : Son las **coordenadas** del vector de posición

$\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$: Son los **vectores unitarios** en las direcciones de los ejes OX, OY y OZ respectivamente

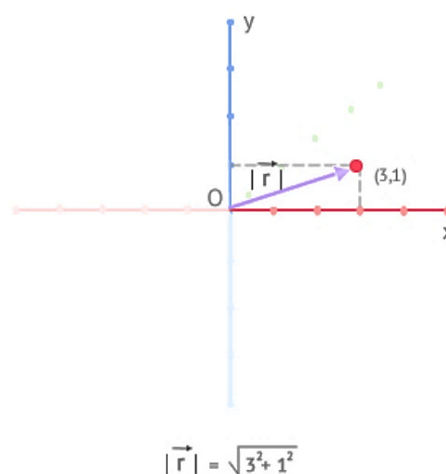
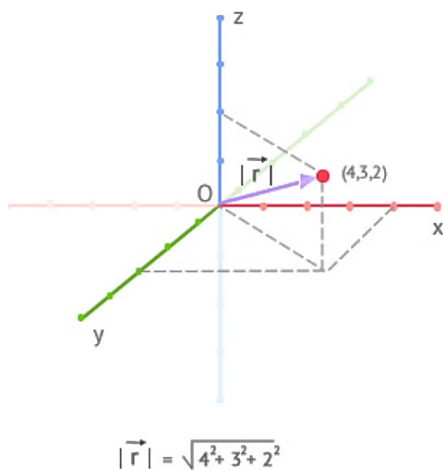
La *unidad de medida* de la posición en el Sistema Internacional es el metro [m]. Como todo vector, el vector posición en Física cuenta con módulo, dirección y sentido. El *módulo* del vector posición es la *distancia* que separa al cuerpo del origen del sistema de referencia. Para calcularlo puedes utilizar la fórmula (de la derecha):

$$|\vec{r}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

En el caso de aquellos problemas en los que sólo estés trabajando en dos dimensiones, puedes simplificar las fórmulas anteriores eliminando la componente z. De esta manera, el vector de posición en dos dimensiones queda

$$\vec{r} = x \vec{i} + y \vec{j} + \cancel{z \vec{k}} = x \vec{i} + y \vec{j}, \text{ y su módulo } |\vec{r}| = \sqrt{x^2 + y^2 + \cancel{z^2}} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

En la figura siguiente tenemos estos elementos representados.



Halla el vector de posición y su módulo para los siguientes puntos:

a) $P_1 (-1,2)$

b) $P_2 (-3,4)$

Cuestión a)

Aplicando la definición del vector de posición:

$$\vec{r} = x \vec{i} + y \vec{j} + z \vec{k}$$

Como nuestro cuerpo se encuentra en el punto $(-1,2)$ entonces $x = -1$, $y = 2$ y $z = 0$. Sustituyendo x , y y z en la definición el vector de posición para este punto obtenemos:

$$\vec{r}_1 = -1 \cdot \vec{i} + 2 \cdot \vec{j} + 0 \cdot \vec{k} \text{ m} \Rightarrow$$

$$\boxed{\vec{r}_1 = -\vec{i} + 2 \cdot \vec{j} \text{ m}}$$

Una vez que hemos el vector de posición para calcular su módulo basta con aplicar la ecuación:

$$|\vec{r}| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

y sustituyendo los valores correspondientes:

$$|\vec{r}_1| = \sqrt{(-1)^2 + (2)^2 + (0)^2} \text{ m} \Rightarrow$$

$$\boxed{|\vec{r}_1| = \sqrt{5} \text{ m}}$$

Cuestión b)

Aplicando las mismas ecuaciones que en la cuestión anterior, obtenemos que para el punto $P_2 (-3,4)$, el vector de posición (r_2) es:

$$\vec{r}_2 = -3 \cdot \vec{i} + 4 \cdot \vec{j} + 0 \cdot \vec{k} \text{ m} \Rightarrow$$

$$\boxed{\vec{r}_2 = -3 \cdot \vec{i} + 4 \cdot \vec{j} \text{ m}}$$

y su módulo:

$$|\vec{r}_2| = \sqrt{(-3)^2 + (4)^2 + (0)^2} \text{ m} \Rightarrow$$

$$|\vec{r}_2| = \sqrt{25} \text{ m} \Rightarrow$$

$$\boxed{|\vec{r}_2| = 5 \text{ m}}$$

TRAYECTORIA Y ECUACIÓN DE POSICIÓN

Cuando un cuerpo se desplaza desde un punto a otro, lo hace describiendo una **línea geométrica** en el espacio. A esa línea geométrica se le denomina **trayectoria**, y está formada por las sucesivas posiciones del extremo del vector posición a lo largo del tiempo. *Es, por tanto, frecuente encontrar las coordenadas x , y y z del vector de posición escritas en función del tiempo como $x(t)$, $y(t)$ y $z(t)$ para representar la evolución de la posición los cuerpos a lo largo del tiempo.*

La **trayectoria** de un cuerpo es la **línea geométrica** que un cuerpo describe en su movimiento.

La **ecuación de posición** o **ecuación de trayectoria** representa el vector de posición en función del tiempo. Su expresión, en coordenadas cartesianas y en tres dimensiones viene dada por:

$$\vec{r}(t) = x(t) \vec{i} + y(t) \vec{j} + z(t) \vec{k}$$

Donde:

$\vec{r}(t)$: es la **ecuación de posición** o **ecuación de trayectoria**
 $x(t), y(t), z(t)$: Son las **coordenadas** en función del tiempo.
 $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$:Son los **vectores unitarios** en las direcciones de los ejes OX, OY y OZ respectivamente

En el caso de aquellos problemas en los que sólo estés trabajando en dos dimensiones, puedes simplificar las fórmulas anteriores eliminando la componente z. De esta manera, la ecuación de posición en dos dimensiones queda:

$$\vec{r}(t) = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j} + \cancel{z(t)\vec{k}} = x(t)\vec{i} + y(t)\vec{j}$$

En la siguiente animación se ilustra el concepto de la *ecuación de posición* o *ecuación de trayectoria*.

TIPOS DE ECUACIÓN DE TRAYECTORIA

Además de la expresión anterior, existen otras formas de expresar la trayectoria del movimiento de un cuerpo. A continuación, señalamos otros *tipos de ecuaciones de posición* o *ecuaciones de trayectoria*:

- **Ecuaciones de la trayectoria paramétricas:** Se establece cada una de las coordenadas en función del tiempo en la forma $x=x(t)$, $y=y(t)$, $z=z(t)$. Por ejemplo, las coordenadas paramétricas de un cuerpo que se desplaza en el plano x-y pueden ser:

- $x = t+2$
- $y = t^2$

- **Ecuación de la trayectoria explícita:** Se obtiene eliminando el parámetro t de las expresiones anteriores y despejando una variable en función de la otra. En el caso de nuestro ejemplo nos quedaría:

- $x = t + 2 \Rightarrow t = x - 2$
- $y = t^2 \Rightarrow y = (x - 2)^2$

Ecuación de trayectoria implícita: Se obtiene haciendo $f(x, y)=0$

- $(x - 2)^2 - y = 0$

Tomemos el siguiente ejemplo, imagina que un tren se desplaza en dirección este a razón de 50 metros cada segundo. En el primer segundo el cuerpo se encuentra a 50 metros del origen. En el segundo 2, el tren se encuentra a 100 m del origen y así sucesivamente. Por tanto, podríamos escribir:

- La **coordenada x** del movimiento en función del tiempo: $x = 50t$ m
- Su **ecuación de posición**: $\vec{r} = 50t\vec{i}$ m
- La **distancia al origen**, dada por el **módulo** del vector de posición: $|\vec{r}| = 50t$

Analiza y responde. Ejercicio 03. El A.V.E. Madrid-Barcelona se desplaza durante el primer tramo de su recorrido a razón de 50 m cada segundo en dirección Este y 30 m cada segundo en dirección Norte.

Calcula:

1. La coordenada x del movimiento en función del tiempo.
2. La coordenada y del movimiento en función del tiempo.
3. La ecuación de posición del tren en el tramo estudiado.
4. La distancia al origen del tramo en función del tiempo.

Envíale a tu catedrático(a) tus respuestas.

VECTOR DESPLAZAMIENTO

El *desplazamiento* de un cuerpo en un intervalo de tiempo es equivalente al cambio de su posición en ese intervalo. Dado que la posición de un cuerpo es una magnitud vectorial, el desplazamiento de un cuerpo también lo es. Se define el vector desplazamiento o simplemente *desplazamiento* de un cuerpo entre las posiciones P_i y P_f como la

diferencia de los vectores de posición del cuerpo en los puntos P_i y P_f . Su expresión, en coordenadas cartesianas viene dada por:

$$\Delta \vec{r} = \vec{r}_f - \vec{r}_i = (x_f - x_i) \vec{i} + (y_f - y_i) \vec{j} + (z_f - z_i) \vec{k}$$

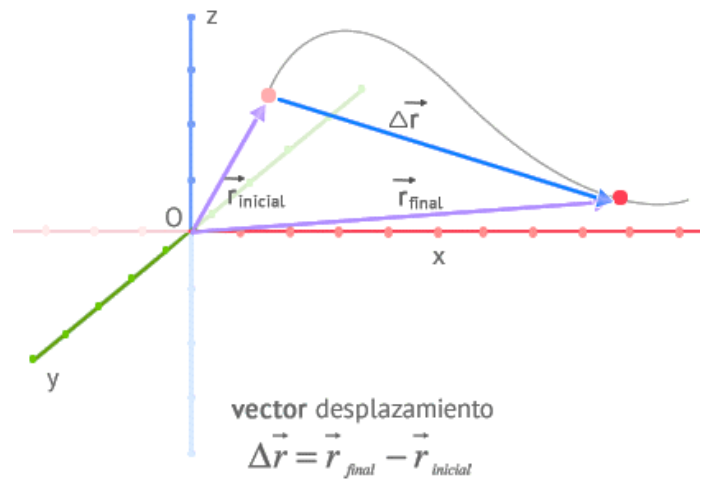
Donde:

- $\Delta \vec{r}$: **Vector desplazamiento** o **desplazamiento**
- $\vec{r}_i, \vec{r}_f$: Vectores de posición de los puntos en los que se encuentra el cuerpo al principio (P_i) y al final (P_f) del movimiento
- $x_i, x_f, y_i, y_f, z_i, z_f$: Coordenadas x, y y z en los puntos P_i y P_f

La *unidad de medida* del desplazamiento es el *metro* $[m]$ y su *módulo* viene dado, en tres dimensiones por la siguiente expresión:

$$|\Delta \vec{r}| = \sqrt{(x_f - x_i)^2 + (y_f - y_i)^2 + (z_f - z_i)^2}$$

Es importante que te des cuenta de que *un cuerpo puede estar en movimiento entre dos instantes de tiempo y sin embargo su desplazamiento ser 0*. Esto pasará siempre que las posiciones: inicial y final del cuerpo en el intervalo estudiado, sea la misma. En la siguiente imagen puedes ver el vector desplazamiento y los distintos conceptos presentados, en un espacio tridimensional. En el caso de que nos encontremos analizando el problema sólo en dos dimensiones, podemos prescindir de la coordenada z , simplificando las expresiones anteriores.



El vector desplazamiento quedaría en este caso como:

$$\Delta \vec{r} = \vec{r}_f - \vec{r}_i = (x_f - x_i) \vec{i} + (y_f - y_i) \vec{j} + \cancel{(z_f - z_i) \vec{k}} = (x_f - x_i) \vec{i} + (y_f - y_i) \vec{j}$$

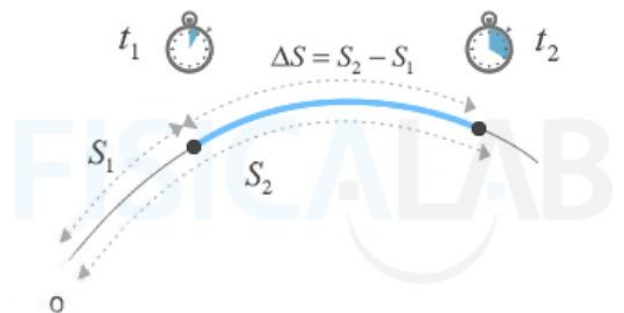
y su módulo vendría dado por la expresión:

$$|\Delta \vec{r}| = \sqrt{(x_f - x_i)^2 + (y_f - y_i)^2 + \cancel{(z_f - z_i)^2}} = \sqrt{(x_f - x_i)^2 + (y_f - y_i)^2}$$

ESPACIO RECORRIDO

Imaginemos que vamos en un viaje en automóvil desde Santurce a Bilbao. Antes de salir hemos puesto el cuentakilómetros a cero. A medida que avanzamos en nuestro camino el cuentakilómetros irá incrementando su valor hasta que, al llegar a Bilbao marque el *espacio recorrido* entre las dos ciudades (por ejemplo 22 km).

A esta *longitud, medida sobre la trayectoria*, se la denomina *espacio recorrido*. Se trata de un escalar y cómo toda longitud, su *unidad de medida* en el Sistema Internacional (S.I.) es el *metro* $[m]$.



El espacio recorrido, Δs es la *longitud* del tramo de *trayectoria* entre la posición inicial y final del móvil.

El espacio recorrido por un móvil entre dos posiciones es la longitud del tramo de trayectoria que existe entre las dos posiciones, o lo que es lo mismo, la diferencia del espacio recorrido en la última posición (S_2) menos el espacio recorrido de la primera (S_1).

$$\Delta S = S_2 - S_1$$

En general, el cálculo del *espacio recorrido* es equivalente al cálculo de la longitud de la curva que sirve de trayectoria. Este cálculo no es inmediato y requiere de herramientas matemáticas que exceden el nivel en el que nos encontramos. Sin embargo, si es importante que recuerdes que, en el caso de trayectorias circulares, el cálculo del espacio recorrido es equivalente al cálculo de la longitud del arco de circunferencia que viene dado por:

$$L = \theta \cdot r$$

Donde:

L : Longitud del arco.

θ : Ángulo del arco de circunferencia en radianes.

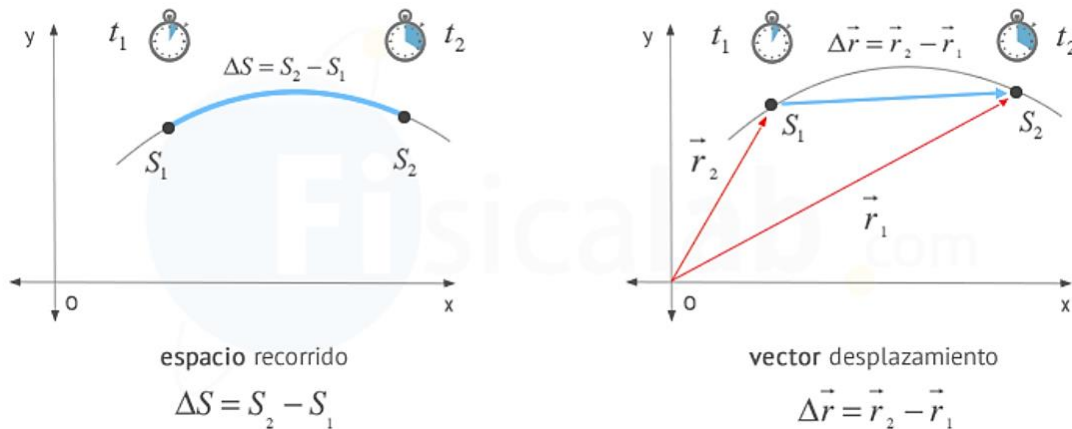
r : Radio del arco.

Por último, recuerda que *el espacio recorrido es siempre positivo*, pues la longitud de la curva que un cuerpo describe al moverse será siempre un escalar mayor o igual que cero.

DIFERENCIA ENTRE DESPLAZAMIENTO Y ESPACIO RECORRIDO

Es importante señalar la diferencia que hay entre *espacio recorrido* y *desplazamiento* ya que son, en general, conceptos distintos que se suelen confundir.

El *espacio recorrido* es una *magnitud escalar* que se mide sobre la trayectoria. El *desplazamiento* es una *magnitud vectorial* que sólo depende de la *posición inicial* y *final* del cuerpo y es independiente de la trayectoria. Imagina un cuerpo que se desplaza trazando una trayectoria circular volviendo, así, al punto inicial. El *espacio recorrido* por el cuerpo será $2\pi r$ (la longitud de la circunferencia). En cambio, el vector desplazamiento vale 0 ya que el vector posición al inicio del movimiento y el vector posición al final son:



A continuación, señalamos algunas similitudes y diferencias que se pueden deducir fácilmente de lo dicho anteriormente.

Vector Desplazamiento	Espacio recorrido
Magnitud vectorial	Magnitud escalar
Depende de los puntos inicial y final	Depende de la trayectoria
Su módulo coincide con el espacio recorrido cuando la trayectoria es una línea recta y no se producen cambios de sentido.	Su valor coincide con el módulo del vector desplazamiento cuando la trayectoria es una línea recta y no se producen cambios de sentido.

Vector Desplazamiento	Espacio recorrido
Su módulo aumenta o disminuye con el movimiento según la trayectoria descrita	Siempre aumenta cuando el cuerpo se mueve, independientemente de la trayectoria
Se mide en metros	Se mide en metros

Analiza y responde. Ejercicio 04. Responde si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones. Envíale a tu catedrático(a) tus respuestas.

- El espacio recorrido solo depende de la posición inicial y final y no tiene en cuenta para nada la trayectoria.
- El espacio recorrido siempre es mayor o igual que el módulo del vector desplazamiento.

- c) El espacio recorrido es un vector.
- d) A medida que transcurre el tiempo, un cuerpo que se encuentra en movimiento siempre aumenta su desplazamiento.

Piensa, por ejemplo, en una montaña rusa. Entre el tiempo en que te montas y te bajas de la montaña, no te habrás desplazado nada ya que te vuelves a encontrar en el mismo sitio en el que comenzaste la aventura, sin embargo, habrás recorrido todo el espacio que conforman las pistas.

El concepto cotidiano de velocidad surge cuando apreciamos la *rapidez* o *lentitud* con que se mueve un cuerpo. De alguna manera relacionamos el *desplazamiento* realizado con el *tiempo* invertido en él. En este apartado vamos a precisar qué se entiende en Física por *velocidad media*. Este concepto nos servirá para entender otras definiciones relacionadas con la velocidad que veremos en apartados posteriores.

VELOCIDAD MEDIA

Se define la *velocidad media* de un cuerpo que se mueve entre dos puntos P_1 y P_2 como el *cociente* entre el *vector desplazamiento* y el *intervalo de tiempo* en que transcurre el desplazamiento. Su expresión viene dada por:

$$\vec{v}_m = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{\vec{r}_2 - \vec{r}_1}{t_2 - t_1}$$

Donde:

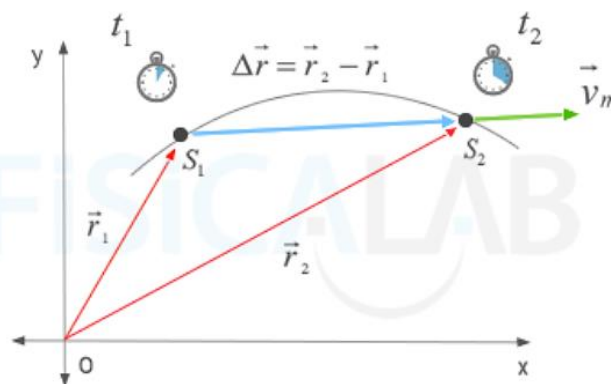
- $\vec{v}_m$: Vector velocidad media en el intervalo estudiado
- $\Delta \vec{r}$: Vector desplazamiento en el intervalo estudiado
- Δt : Tiempo empleado por el cuerpo en realizar el movimiento
- $\vec{r}_1, \vec{r}_2$: **Vectores de posición** de los puntos inicial P_1 y final P_2 del movimiento
- t_1, t_2 : Instantes de tiempo en los que el cuerpo se encuentra en los puntos inicial P_1 y final P_2 respectivamente

Además, el vector velocidad media cumple lo siguiente:

- ✓ Matemáticamente, la velocidad media es la tasa de variación media del vector de posición respecto al tiempo.
- ✓ Si utilizamos unidades del Sistema Internacional (S.I.) tanto en el numerador (metros) como en el denominador (segundos), podemos deducir la *ecuación de dimensiones de la velocidad media* $[v]=[L][T]^{-1}$.
- ✓ La *unidad de medida en el Sistema Internacional (S.I.)* de la velocidad es el metro por segundo [m/s].
- ✓ Su módulo (el "tamaño" del vector) es igual al módulo del vector desplazamiento dividido entre el tiempo transcurrido.
- ✓ Su dirección y su sentido son los mismos que los del vector desplazamiento.

La velocidad media de un cuerpo (verde) es un vector que tiene la misma dirección y sentido que el vector desplazamiento (azul) y cuyo módulo es el cociente entre el módulo de dicho vector y el tiempo transcurrido.

Es importante que notes que la velocidad media de un cuerpo en un intervalo de tiempo depende de los vectores de posición al comienzo y al final del movimiento. Aunque pueda resultarte paradójico, esto implica que, *si la posición inicial y final del movimiento coinciden en ese intervalo, la velocidad media del cuerpo será 0*.



(Investiga), analiza y responde. Ejercicio 05. Envíale a tu catedrático(a) tus respuestas.

Si un cuerpo se encuentra en la posición (1,2) y transcurridos 2 segundos se encuentra en la posición (1,-2). ¿Cuál será su velocidad media durante el movimiento considerando que todas las unidades pertenecen al Sistema Internacional?

VELOCIDAD INSTANTÁNEA

La *velocidad física* de un cuerpo en un punto o *velocidad instantánea* es la que tiene el cuerpo en un instante específico, en un punto determinado de su trayectoria.

Se define la *velocidad instantánea* o simplemente *velocidad* como el límite de la velocidad media cuando el intervalo de tiempo considerado tiende a 0. También se define como la *derivada del* vector de posición *respecto al tiempo*.

Su expresión viene dada por:

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \vec{v}_m = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

Donde:

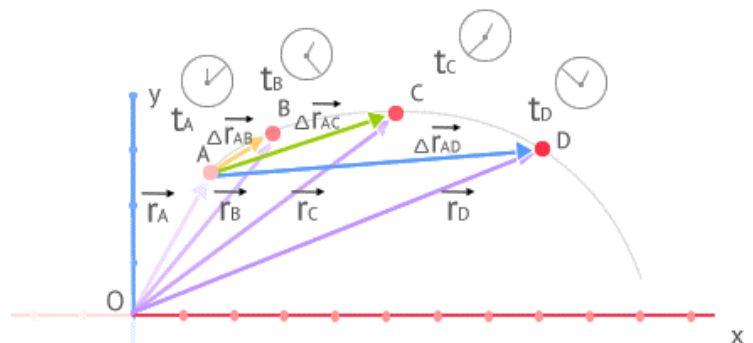
- $\vec{v}$: Vector velocidad instantánea. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el *metro por segundo* (m/s)
- $\vec{v}_m$: Vector velocidad media. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el *metro por segundo* (m/s)
- $\Delta \vec{r}$: Vector desplazamiento. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el *metro* (m)
- Δt : Intervalo de tiempo que tiende a 0, es decir, un intervalo infinitamente pequeño. Su unidad de medida en el Sistema Internacional es el *segundo* (s)

La *velocidad* es una magnitud vectorial. Su *ecuación de dimensiones* viene dada por: $[v] = [L][T]^{-1}$

¿Cómo se deduce la expresión de la velocidad instantánea?

Para definir el concepto de velocidad instantánea con precisión vamos a partir del concepto de velocidad media que hemos estudiado con anterioridad y vamos a ayudarnos de la gráfica de la figura.

El procedimiento para definir la *velocidad instantánea* o, simplemente, *velocidad* en un punto A consiste en calcular la velocidad media entre A y un punto *lo más próximo posible* a, A. Esto se traduce en calcular la velocidad media en un *intervalo de tiempo lo más pequeño posible*. En la gráfica puedes ver el vector de posición del punto A



y del resto de puntos B, C y D. Estos son: $\vec{r}_A, \vec{r}_B, \vec{r}_C$ y $\vec{r}_D$, respectivamente. Además, está representado el vector desplazamiento entre A y cada uno de los puntos B, C y D.

Estos son $\Delta \vec{r}_{AB}, \Delta \vec{r}_{AC}$ y $\Delta \vec{r}_{AD}$ respectivamente. Como puedes ver en la gráfica anterior, a medida que el segundo punto es *más próximo* a A, el vector desplazamiento, se va haciendo tangente a la trayectoria y su módulo se aproxima al valor del espacio recorrido sobre la trayectoria.

Lo más común es que encuentres el vector velocidad escrito mediante sus componentes cartesianas quedando:

✓ Vector velocidad en 3 dimensiones coordenadas cartesianas:

$$\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} + v_z \vec{k} = \left(\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} \right) \vec{i} + \left(\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta t} \right) \vec{j} + \left(\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta z}{\Delta t} \right) \vec{k} = \frac{dx}{dt} \vec{i} + \frac{dy}{dt} \vec{j} + \frac{dz}{dt} \vec{k}$$

✓ Vector velocidad en 2 dimensiones coordenadas cartesianas:

$$\vec{v} = v_x \vec{i} + v_y \vec{j} = \left(\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} \right) \vec{i} + \left(\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta t} \right) \vec{j} = \frac{dx}{dt} \vec{i} + \frac{dy}{dt} \vec{j}$$

También es posible que, al igual que cualquier otro vector, lo encuentres escrito en función de su módulo. Para ello basta multiplicar el módulo del vector velocidad por un *vector unitario* con la misma dirección y sentido que $\vec{v}$ que llamaremos $\vec{u}_t$ por ser tangente a la trayectoria.

$$\vec{v} = v \cdot \vec{u}_t$$

Como puedes observar, la velocidad instantánea es una magnitud vectorial que cumple:

✓ Su **módulo** se puede expresar:

- En función del módulo del vector desplazamiento o en función del espacio recorrido:

$$|\vec{v}| = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} |\vec{v}_m| = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{|\Delta \vec{r}|}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

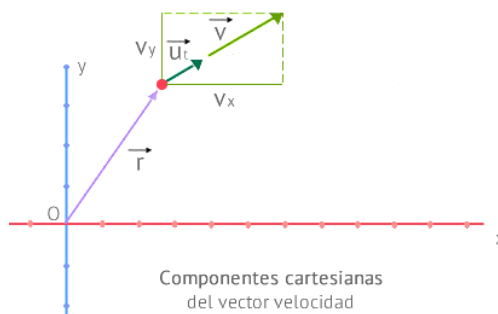
- Cuando el vector velocidad se expresa mediante coordenadas cartesianas en 3 dimensiones:

$$|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

- Cuando el vector velocidad se expresa mediante coordenadas cartesianas en 2 dimensiones:

$$|\vec{v}| = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

- ✓ Su **dirección** es tangente a la trayectoria (la toca en un sólo punto).
- ✓ Su **sentido** es el mismo que el del movimiento:



Conclusión: en este apartado hemos definido el concepto de **velocidad instantánea** a partir de la velocidad media, hemos estudiado su módulo, su dirección y su sentido. Aunque hemos tratado distintos puntos de vista y distintas expresiones para el vector velocidad y su módulo, normalmente calcularás la **velocidad** como la *derivada del vector posición respecto al tiempo*.

Analiza y responde. Ejercicio 06. Envíale a tu catedrático(a) tus respuestas.

Si un cuerpo se mueve según la siguiente ecuación:

$$\vec{r}(t) = (4 \cdot t + t^2) \cdot \vec{i} + 4 \cdot t \cdot \vec{j} \text{ m}$$

Calcula su velocidad instantánea en el instante $t = 1 \text{ sg}$.

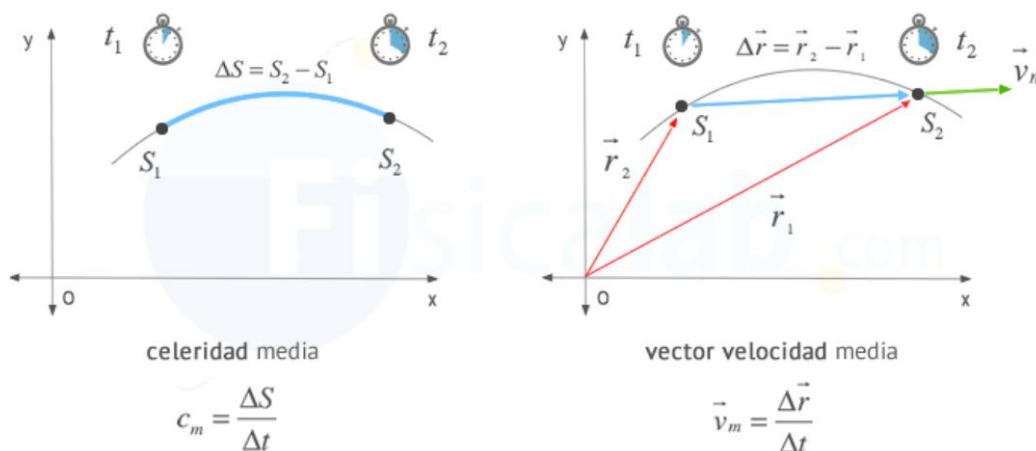
CELERIDAD MEDIA

Se define la *celeridad media* o *rapidez media* de un cuerpo que se mueve entre dos puntos P_1 y P_2 como el cociente entre el espacio recorrido y el intervalo de tiempo en que transcurre el movimiento. Su expresión viene dada por:

$$c_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

Donde:

- C_m : **Celeridad media** en el intervalo estudiado. Su unidad de medida en el *Sistema Internacional* (S.I.) es el metro por segundo (m/s)
- Δs : **Espacio recorrido** en el intervalo estudiado. Se mide sobre la *trayectoria*. Su unidad de medida en el *Sistema Internacional* (S.I.) es el metro (m)
- Δt : **Tiempo** empleado por el cuerpo en realizar el movimiento. Su unidad de medida en el *Sistema Internacional* (S.I.) es el segundo (s)
- s_1, s_2 : **Espacio recorrido** sobre la trayectoria por el cuerpo hasta los puntos inicial P_1 y final P_2 del movimiento. Su unidad de medida en el *Sistema Internacional* (S.I.) es el metro (m)
- t_1, t_2 : Instantes de **tiempo** en los que el cuerpo se encuentra en los puntos inicial P_1 y final P_2 respectivamente. Su unidad de medida en el *Sistema Internacional* (S.I.) es el segundo (s)



La *celeridad media* es una magnitud escalar.

La *unidad de medida en el Sistema Internacional (S.I.)* de la *celeridad media* es el *metro por segundo (m/s)*. La *celeridad media* es, por tanto, un *escalar*, a diferencia de la *velocidad media*, que es un *vector*. Por otro lado, a diferencia de lo que ocurría con la *velocidad media*, que dependía de los vectores de posición inicial y final del movimiento, la *celeridad media* depende del espacio recorrido sobre la trayectoria. Por ello *un cuerpo que está en movimiento siempre tendrá una celeridad media mayor que 0*.

En general, se cumple que:

$$c_m \geq |\vec{v}_m|$$

, siendo el caso límite en el que son iguales el que corresponde a un movimiento rectilíneo y sin cambio de sentido.

$$c_m \geq |\vec{v}_m|$$

Un móvil describe una trayectoria circular completa de radio 4 metros en un intervalo de tiempo de 1,5 segundos.

(Investiga), analiza y responde. Ejercicio 07. Envíale a tu catedrático(a) tus respuestas.

- la celeridad media.
- la velocidad media.

CELERIDAD INSTANTÁNEA

Cuando te desplazas en un coche puedes mirar el velocímetro marcando la "*velocidad*" que llevas en cada instante de tiempo. Aunque cotidianamente llamamos a ese valor *velocidad* a secas, hemos definido con anterioridad la *velocidad* como un *vector*. En realidad, el velocímetro del coche te devuelve el *módulo del vector velocidad instantánea*, que coincide con la *celeridad* calculada en un instante de tiempo siguiendo un procedimiento análogo

al que seguimos para calcular la *velocidad instantánea* a partir de la *velocidad media*, esto es, haciendo el límite de la celeridad media cuando el intervalo de tiempo tiende a cero ($\Delta t \rightarrow 0$).

Se define la *celeridad instantánea* como el límite de la celeridad media cuando el intervalo de tiempo considerado tiende a 0. Su expresión viene dada por:

$$c = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Donde:

- c : Celeridad instantánea o simplemente celeridad
- Δs : Espacio recorrido en el intervalo estudiado
- Δt : Tiempo empleado por el cuerpo en realizar el movimiento

La unidad de medida de la celeridad en el Sistema Internacional (S.I.) de la celeridad instantánea es el metro partido segundo [m/s]. El valor de la *celeridad instantánea* coincide con el del módulo de la *velocidad instantánea* en ese punto. Sin embargo, no te confundas: La *velocidad instantánea* o simplemente *velocidad* es un vector mientras que la *celeridad instantánea* es un escalar.

Ejemplo:

Sabiendo que el espacio que recorre un cuerpo en función del tiempo viene dado por la siguiente ecuación:

$$S(t) = t^2 + 5 \cdot t + 1$$

Calcula:

- La celeridad media durante los 3 primeros segundos.
- La celeridad instantánea del cuerpo.

Solución:

Cuestión a)

Datos:

La ecuación del espacio recorrido en función del tiempo:

$$S(t) = t^2 + 5 \cdot t + 1$$

Los instantes de tiempo donde estudiar la celeridad:

$$t_1 = 0 \text{ sg y } t_2 = 3 \text{ sg}$$

Resolución:

Para calcular la celeridad media, debemos hacer uso de la siguiente ecuación:

$$c_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1}$$

Conocemos los instantes entre los que estudiar la celeridad (t_1 y t_2) pero no conocemos directamente el espacio que ha recorrido el cuerpo en cada uno de ellos. Sin embargo, como disponemos de la función que nos determina cuanto espacio ha recorrido en cada instante de tiempo, basta con sustituir ambos valores de t en la función para conocerlos.

Para $t_1 = 0 \text{ sg}$

$$S(0) = s_1 = 0^2 + 5 \cdot 0 + 1 \text{ m} \Rightarrow$$

$$\boxed{s_1 = 1 \text{ m}}$$

Para $t_2=3 \text{ sg}$

$$S(3) = s_2 = 3^2 + 5 \cdot 3 + 1 \text{ m} \Rightarrow$$

$$\boxed{s_2 = 25 \text{ m}}$$

En este punto, disponemos de todos los datos para calcular la celeridad media entre los instantes 0sg y 3sg, sustituyendo en la primera ecuación:

$$c_m = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} \Rightarrow$$

$$c_m = \frac{25 - 1}{3 - 0} \text{ m/sg} \Rightarrow$$

$$\boxed{c_m = 8.33 \text{ m/sg}}$$

Cuestión b)

La celeridad instantánea se calcula resolviendo la siguiente ecuación:

$$c = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Para calcular Δs , vamos a tomar como tiempo $t_1 = t$ y $t_2 = t + \Delta t$:

$$s(t + \Delta t) = (t + \Delta t)^2 + 5 \cdot (t + \Delta t) + 1$$

$$s(t) = t^2 + 5t + 1$$

$$\Delta s = s(t + \Delta t) - s(t) = (t + \Delta t)^2 + 5 \cdot (t + \Delta t) + 1 - (t^2 + 5t + 1) \Rightarrow$$

$$\boxed{\Delta s = \Delta t^2 + 2 \cdot t \cdot \Delta t + 5 \cdot \Delta t}$$

Aplicando la fórmula de la celeridad instantánea:

$$c(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta t^2 + 2 \cdot t \cdot \Delta t + 5 \cdot \Delta t}{\Delta t} \Rightarrow$$

$$\boxed{c(t) = 2 \cdot t + 5}$$

VELOCIDAD Y RAPIDEZ

Velocidad y rapidez son términos utilizados como sinónimos para hacer referencia a la relación entre la distancia recorrida y el tiempo empleado para cubrirla. Sin embargo, no en todos los casos velocidad y rapidez se refieren a lo mismo. En ámbitos más especializados, como la física, tienen ligeras diferencias.

La *rapidez* se refiere a la *distancia* que recorre un objeto en un *tiempo* determinado. Ya que esta se calcula tomando la distancia recorrida y dividiéndola por el tiempo, la rapidez es una magnitud *escalar*.

En cambio, la *velocidad* se refiere al intervalo de *tiempo* que le toma a un objeto desplazarse hacia una *dirección* determinada. Al involucrar la dirección o sentido del movimiento, la velocidad es una magnitud *vectorial*.

	Rapidez	Velocidad
Definición:	Es una magnitud escalar que representa a una distancia recorrida por un cuerpo en un tiempo determinado.	Es una magnitud vectorial que representa el desplazamiento de un cuerpo en un intervalo de tiempo.

	Rapidez	Velocidad
Características:	Involucra la distancia recorrida y el tiempo transcurrido. Es una magnitud escalar. Es siempre positiva.	Implica el desplazamiento de un cuerpo hacia una dirección. Es una magnitud vectorial. Puede ser negativa o igual a cero.
Cálculo:	Rapidez = distancia recorrida / tiempo transcurrido.	Velocidad = desplazamiento / tiempo transcurrido.
Media:	Se obtiene de dividir la distancia recorrida por el tiempo transcurrido.	Se obtiene de dividir el desplazamiento por el tiempo transcurrido.
Magnitud:	Escalar: se describe solo con el uso de unidades numéricas.	Vectorial: se describe con el uso de unidades numéricas y la dirección.

¿QUÉ ES LA RAPIDEZ?

La *rapidez* indica la relación entre la *distancia* recorrida por un objeto y el *tiempo* que este empleó para recorrerla. Como tal, puede medirse en metros, kilómetros, millas o nudos (en el medio acuático), por hora o por segundo.

Ya que la rapidez se expresa según la distancia y el tiempo, esta se caracteriza por ser una *magnitud escalar*, lo que significa que para describir la rapidez se utilizan solo *unidades numéricas*. Como la rapidez implica el cubrir una distancia durante un intervalo de tiempo, esta solo puede dar un *valor positivo*.

Características de la rapidez:

- ✓ Considera la distancia recorrida y el tiempo transcurrido.
- ✓ Es una magnitud escalar.
- ✓ La rapidez media resulta de la división entre la distancia y un intervalo de tiempo.
- ✓ Siempre es positiva.

RAPIDEZ MEDIA

La rapidez media se refiere a la distancia total recorrida durante un tiempo determinado.

Por ejemplo, cuando Usain Bolt estableció el récord mundial de los 100 metros planos en 9,58 segundos, su rapidez media fue de 10,44 metros por segundo.

¿QUÉ ES LA VELOCIDAD?

La velocidad expresa la relación entre la distancia recorrida por un objeto y el *tiempo* que le toma recorrerlo hacia una dirección específica.

Básicamente, la velocidad se refiere al cambio posicional de un objeto, desde un punto de referencia inicial, hacia el lugar al cual este objeto se ha desplazado (el punto final del movimiento), y al tiempo que le ha tomado hacerlo. Al ser una magnitud que determina también la dirección en que se produce el *desplazamiento*, la velocidad es considerada una *magnitud de carácter vectorial*.

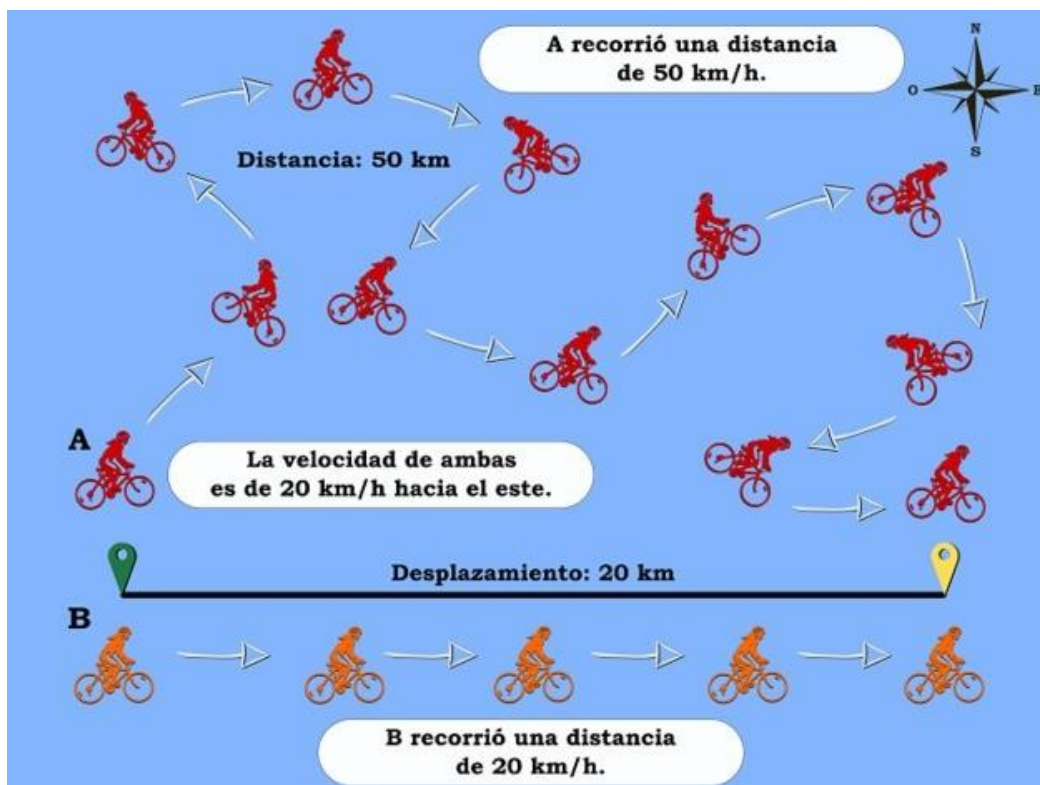
La velocidad, se mide en metros por segundo (m/s, según el Sistema Internacional de Unidades), por la dirección. En este sentido, para que un objeto tenga una velocidad constante, debe desplazarse en una dirección constante durante determinada cantidad de tiempo. Cualquier *cambio* en la dirección implicará variaciones en la velocidad.

Características de la velocidad:

- ✓ Considera el cambio de posición de un objeto hacia una dirección específica.
- ✓ Es una magnitud vectorial.
- ✓ La velocidad media involucra el desplazamiento entre el intervalo de tiempo.
- ✓ Puede dar un valor positivo, negativo o incluso nulo (cero).

VELOCIDAD MEDIA

La velocidad media es aquel desplazamiento de un objeto desde una posición hacia otra en un tiempo determinado. Como la velocidad toma en consideración el desplazamiento, si un objeto se encuentra en la misma posición luego de un intervalo de tiempo específico, su velocidad es **nula (cero)**. De la misma forma, esta magnitud puede incluso llegar a ser **negativa**.



Aunque ambas ciclistas tienen la misma velocidad, la rapidez de cada una es diferente.

Ejemplo de velocidad y rapidez:

Un ejemplo para comprender mejor la diferencia entre velocidad y rapidez sería el siguiente: si un objeto se desplaza *hacia el norte* a 100 kilómetros por hora durante una hora, tendrá una *velocidad de 100 km/h norte*.

En cambio, si en lugar de ir al norte sigue una trayectoria circular a 100 km/h durante una hora, acabando *en el mismo punto* donde empezó, entonces diremos que su velocidad ha sido *cero*, aunque con este objeto tenía una *rapidez de 100 km/h*.

La rapidez, pues, vendría a ser el valor absoluto escalar de la velocidad. En este sentido, si no hay dirección o rumbo, estaremos hablando de rapidez, mientras que, si se sigue una dirección, entonces se tratará de velocidad.

Lee atentamente cada uno de los enunciados, analiza y resuelve. Ejercicio 08. Desarrolla cada uno de los siguientes problemas en tu cuaderno de apuntes a lápiz y la respuesta debe de estar lapicero color negro. Envía las hojas debidamente identificadas de forma escaneada a tu catedrático(a).

1. Una ambulancia que se mueve con una velocidad de 120 km/h, necesita recorrer un tramo recto de 60 km. Calcula el tiempo necesario para que la ambulancia llegue a su destino. $R = 0.5 \text{ h}$.
2. Una abeja vuela en línea recta hacia el oeste durante 30 s. Si posee una velocidad de 15 m/s, calcular la distancia total recorrida por la abeja. $R = 450 \text{ m}$.
3. Una pelota se desplaza en línea recta y recorre una distancia de 10 m en 5 s ¿cuál es su rapidez? $R = 2 \text{ m/s}$.
4. Un objeto vuela con una rapidez de 150 m/s durante 60s, calcular la distancia que se desplaza durante ese tiempo. $R = 9000 \text{ m}$.
5. Un avión vuela en línea recta hacia el norte durante 15 min si lleva una velocidad de 700 km/h, ¿cuál es la distancia que recorre durante ese tiempo? Nota: se deben transformar los minutos a horas para poder tener unidades iguales en todos los datos. $R = 175 \text{ km}$.

- # TABLA PERIÓDICA

<http://www.periodni.com/es/>

Copyright © 2012 Eni Generalić

Alégrate, joven, en tu juventud, y tome placer tu corazón en los días de tu adolescencia; y anda en los caminos de tu corazón y en la vista de tus ojos; pero sabe, que sobre todas estas cosas te juzgará Dios. Eclesiastés 11:9

dividido en **2 subgrupos**, a los que se les designa con la letra A y B. Por último, está el “**grupo O**” o **gases nobles**, que tienen como común denominador, la última capa orbital llena.

La importancia de la tabla periódica radica en determinar:

- ✓ Número atómico.
- ✓ Masa atómica.
- ✓ Símbolo.
- ✓ Actividad Química.
- ✓ Características del elemento por su grupo y período.
- ✓ Tipo o forma del elemento (gas, líquido, sólido, metal o no metal).

PERÍODOS

- ✓ **1er período:** su capa característica es la **K** y tiene únicamente 2 elementos (H y He).
- ✓ **2do período:** comprende en la estructura de sus átomos hasta la capa **L**, se le llama período corto por tener únicamente 8 elementos.
- ✓ **3er período:** su última capa es la **M**; también es un período corto de 8 elementos.
- ✓ **4to período:** su capa característica es la **N**, y contiene 18 elementos.
- ✓ **5to período:** su capa característica es la **O**, contiene 18 elementos.
- ✓ **6to período:** su capa característica es la **P**, contiene 32 elementos.
- ✓ **7mo período:** su capa característica es la **Q**, contiene 19 elementos. Es la última capa orbital posible de un elemento.

GRUPOS O FAMILIAS

- ✓ **Grupo IA:** son los **metales alcalinos**: litio, sodio, potasio, rubidio y cesio. Su número de valencia es **+1**.
- ✓ **Grupo IIA:** son los **metales alcalinos-térreos**: berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario y radio. Su número de valencia es **+2**.
- ✓ **Grupo IIIA:** son los **metales térreos**: boro y aluminio. Su número de valencia es **+3**.
- ✓ **Grupo IVA:** familia del **carbono**; los primeros son dos no metales (carbono y silicio), y los tres últimos son metales (germanio, estaño, y plomo). Sus valencias más comunes son **+2 y +4**.
- ✓ **Grupo VA:** familia del **nitrógeno**: nitrógeno y fósforo (no metales), arsénico, antimonio y bismuto (metales). Su número de valencia más común es **+1, +3, +5, -1 y -3**.
- ✓ **Grupo VIA:** familia del **oxígeno**: oxígeno, azufre, selenio y telurio (no metales). Valencias **-2, +2, +4 y +6**.
- ✓ **Grupo VIIA:** familia de los **halógenos**: flúor, cloro, bromo y yodo. Son no metales. Valencias **-1, +1, +3, +5 y +7**.
- ✓ **Grupo IB al VIIB:** son los **elementos de transición**: todos ellos metales, entre los que destacan están: níquel, cobre, zinc, oro, plata, platino y mercurio. Su número de valencia varía según el elemento.
- ✓ **Grupo VIII:** en cada período abarca 3 elementos: hierro, cobalto y níquel; rutenio, rodio y paladio; osmio, iridio y platino. Sus números de valencia varían según el elemento.
- ✓ **Grupo VIIIA u O:** son los **gases nobles**: helio, neón, argón, kriptón, xenón y radón. Su número de valencia es **0**.

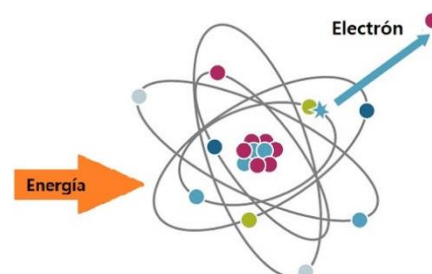
PROPIEDADES PERIÓDICAS

1. **Radio atómico:** es la distancia que hay desde el centro del núcleo hasta el electrón más externo del mismo. El aumento del radio atómico está relacionado con el aumento de protones y los niveles de energía. Al estudiar la tabla periódica se observa que el radio atómico de los elementos aumenta conforme va de arriba hacia abajo con respecto al grupo que pertenece, mientras que disminuye conforme avanza de izquierda a derecha del mismo modo.

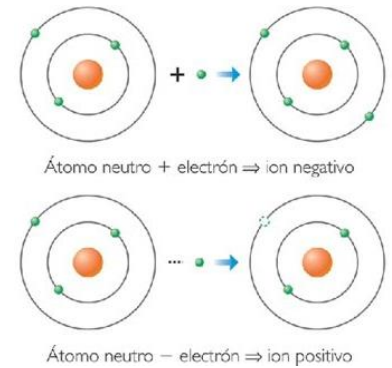


Escanea el Código QR para ver el vídeo en donde se explica lo que es radio atómico.

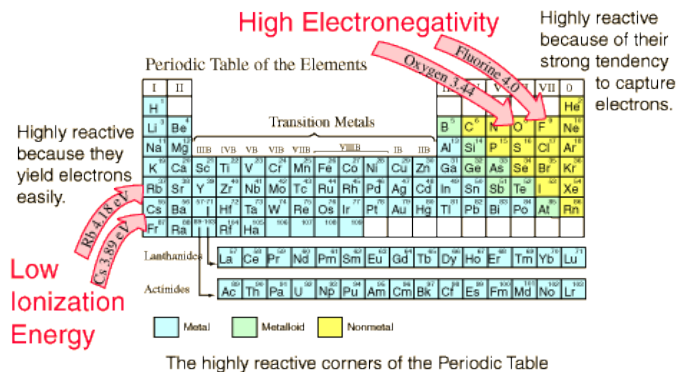
2. **Energía de ionización:** se denomina a la cantidad de energía necesaria para desprender un electrón a un átomo gaseoso en su estado basal. Lo anterior tiene una relación intrínseca, puesto que, dentro de cada período, la primera energía de ionización de los elementos aumenta con el número atómico, mientras que dentro de un grupo disminuye conforme el núcleo atómico aumenta. Dicho de otra forma, la energía de ionización disminuye dentro de una familia o grupo conforme el tamaño atómico aumenta.



- 3. Afinidad electrónica:** es la energía desprendida por dicho átomo cuando éste capta un electrón. Con relación a la tabla periódica tenemos que: aumenta en los grupos de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha.



- 4. Electronegatividad:** medida relativa del poder de atraer electrones que tiene un átomo cuando forma parte de un enlace químico. La electronegatividad aumenta de izquierda a derecha y de abajo hacia arriba. La afinidad electrónica y la electronegatividad no son iguales, ya que el primero es la atracción de un átomo sobre un electrón aislado, mientras que el segundo es la medida de la atracción que ejerce ese átomo sobre uno de los electrones que forman parte de un enlace y que comparte con otro átomo.



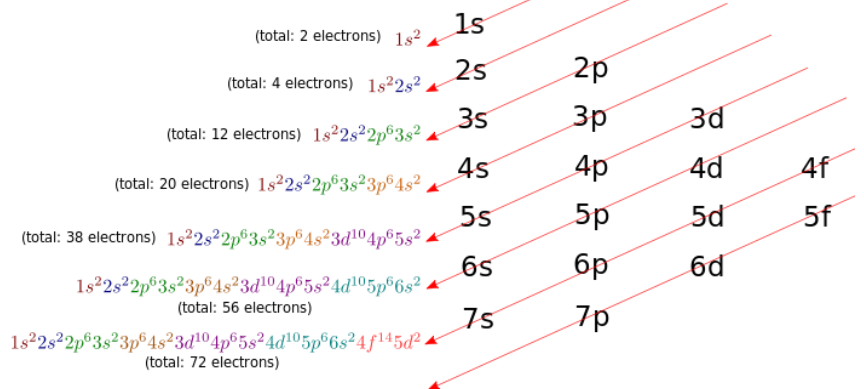
LA CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA

Los elementos representativos están repartidos en ocho grupos y se caracterizan porque su distribución electrónica termina en s-p o p-s. El número del grupo resulta de sumar los electrones que hay en los subniveles s o s y p del último nivel. Por ejemplo, el Z = 35

La distribución electrónica correspondiente es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

La cual en forma ascendente es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$

El último nivel de energía es el 4, por lo tanto, el elemento debe estar localizado en el cuarto periodo. El grupo se determina por la suma $2+5=7$, correspondiente al número de electrones ubicados en el último nivel, lo cual indica que el elemento se encuentra en el grupo VII A.



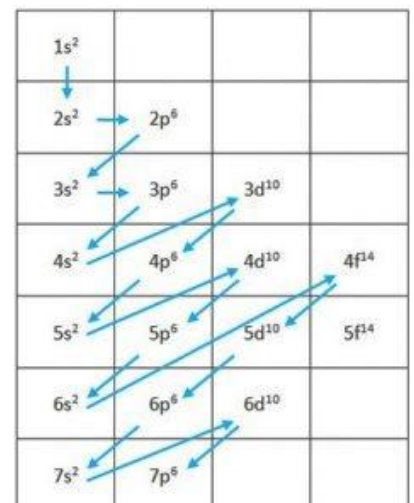
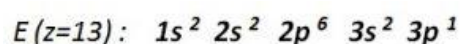
¿La configuración electrónica de un elemento con número atómico 13 (Z = 13) es?

Usaremos esta tabla para realizar nuestra configuración electrónica. Procedemos a distribuir los 13 electrones:

Empezamos por 1s que serían 2, después 2s que serían 2, siguiendo las fechas de la tabla el siguiente sería 2p que son 6, ya llevamos $2+2+6=10$, nos faltan 3, el siguiente 3s que son 2 y por último 3p que tomamos 1, quedaría:



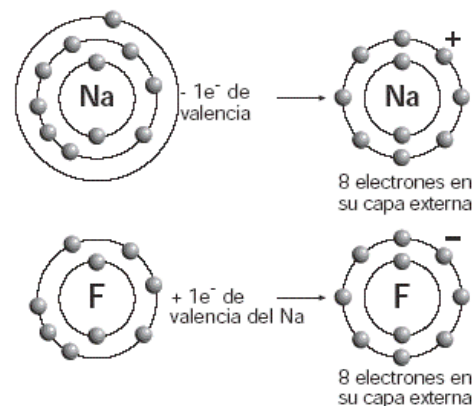
Entonces la distribución electrónica sería:



ENLACE INÓNICO, COVALENTE Y METÁLICO

En los primeros años del siglo XIX, el sueco J. J. Berzelius descubrió que algunas sales disueltas en agua conducen la electricidad; sobre la base de este hecho, postuló la existencia de polos eléctricos, positivo y negativo, en este tipo de compuestos.

Cien años después, con una enorme cantidad de evidencias experimentales acumuladas, el físico alemán Walter Kossel (1888-1956) propuso el denominado modelo de enlace iónico. En este modelo, un átomo del compuesto cede uno o varios electrones (electrones de valencia) a otro para quedar con ocho electrones en su capa más externa. Por tanto, el átomo que cede electrones adquiere una carga eléctrica positiva y se convierte en un ion positivo o catión (Fig. Derecha).



Los metales ceden electrones de valencia a los no metales en la formación de sales.

El átomo que gana el electrón o los electrones cedidos completa el octeto en su capa de valencia y queda también cargado eléctricamente, aunque su carga es negativa; por consiguiente, forma un ion negativo o anión.

Los iones resultantes, con cargas eléctricas opuestas, se atraen uno al otro.

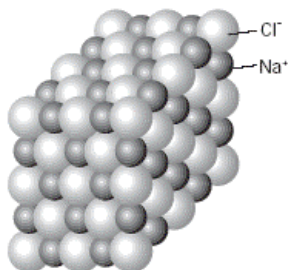
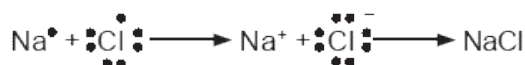


Fig. Estructura cristalina del cloruro de sodio.

Esta fuerza de cohesión los mantiene juntos, formando un compuesto de tipo iónico. Los compuestos con enlaces iónicos constituyen cristales, no moléculas simples, pues la atracción de los iones produce un arreglo llamado red cristalina (Fig. Izq.).

El enlace iónico se presenta cuando un metal de las familias 1 (alcalino) o 2 (alcalinotérreo) de la Tabla Periódica reacciona con un no metal para integrar un compuesto. Por ejemplo, el cloruro de sodio es un compuesto iónico formado por el metal sodio, de la familia 1, y el no metal cloro.

Cuando el sodio cede su electrón de valencia, se produce el ion sodio, con carga positiva; el cloro acepta este electrón y se forma el ion cloro, con carga negativa. Los dos iones cuentan con 8 electrones en su capa más externa y se atraen entre sí, pues poseen cargas opuestas. El compuesto resultante es eléctricamente neutro, es decir, carece de carga.



Los compuestos iónicos son sólidos cristalinos, solubles en agua y conducen la electricidad fundidos o en disolución. Estas características obedecen al tipo de enlace que los mantiene unidos.

ENLACE COVALENTE

Mientras Berzelius trataba de explicar la conducción de la corriente eléctrica en algunas disoluciones acuosas, otros científicos descubrieron que no todas las sustancias disueltas en agua conducen la electricidad. Con el tiempo, este hecho dio lugar a otro modelo de enlace que explica, de forma satisfactoria, el comportamiento de estas sustancias. Fue precisamente Lewis quien, en 1916, propuso el modelo de enlace covalente. Con este tipo de enlace, los átomos adquieren la estructura de los gases nobles, es decir, se quedan con 8 electrones o capa llena en cada órbita, lo cual los hace muy estables. Los gases nobles son elementos que siempre cumplen con esta regla llamada del octeto (Fig. Abajo). Se dice que una molécula tiene un enlace covalente cuando todos los átomos que la constituyen comparten sus electrones de manera que cada uno presenta ocho electrones en su capa de valencia.

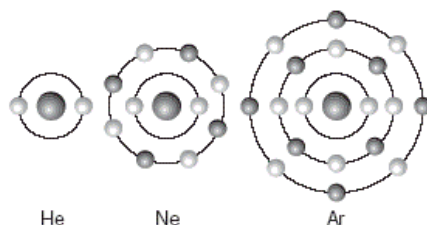
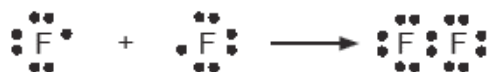
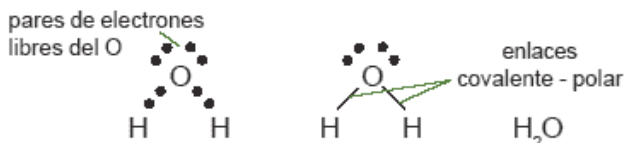


Fig. Arreglo electrónico de los gases nobles: en todos ellos se encuentra saturada la capa de valencia.

Para explicar, por ejemplo, la formación de la molécula de flúor (F_2) basta saber que un átomo de este elemento cuenta con siete electrones en su capa de valencia y si dos átomos comparten un electrón, poseerán ocho electrones en su última capa. Por tanto, cumplirán la regla del octeto.



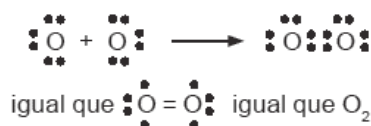
Los enlaces covalentes se presentan principalmente entre no metales y se indican con una raya entre los símbolos de los átomos que los forman; ésta representa el par de electrones compartidos. Por ejemplo, F_2 se puede representar así $F-F$. Existen dos tipos de enlaces covalentes: el covalente puro, que se presenta entre átomos iguales, como el F_2 y el covalente polar, que ocurre entre átomos diferentes. Por ejemplo, el agua es una molécula con dos enlaces covalentes polares, donde el átomo de oxígeno comparte un par de electrones con cada átomo de hidrógeno.



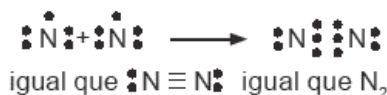
Los compuestos formados por enlaces covalentes son más abundantes que los iónicos y pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos. Casi todos son insolubles en agua y son malos conductores de la energía eléctrica. Basta señalar que la mayoría de los constituyentes de los seres vivos y de los nutrientes presentes que están en la dieta de cualquier persona son compuestos con enlaces covalentes. Con átomos de carbono, hidrógeno y oxígeno se forman millones de compuestos, en los cuales cada átomo de carbono forma siempre cuatro enlaces covalentes. Dada la enorme cantidad de compuestos formados con carbono, una parte de la Química está dedicada a su estudio: la Química Orgánica.

ENLACES DOBLES Y TRIPLES

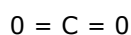
El enlace covalente en que se comparte sólo un par de electrones se llama enlace simple. En ocasiones, los átomos pueden compartir más de una pareja de electrones para completar el octeto. Éste es el caso del átomo de oxígeno, que posee seis electrones de valencia y, para completar su octeto, debe compartir dos pares de electrones con otro átomo del mismo elemento. Una molécula de oxígeno muestra dos enlaces covalentes; por ello se dice que presenta un enlace doble o un doble enlace covalente. Éste se representa así por medio de las estructuras de Lewis:



El átomo de nitrógeno cuenta con cinco electrones en su capa de valencia y, por lo mismo, necesita tres electrones para completar el octeto. Para formar la molécula de nitrógeno (N_2), los átomos comparten tres pares de electrones; como resultado, se forma un enlace triple, que se representa así:



Muchos compuestos se forman por la unión de átomos a través de enlaces dobles y triples. Tal es el caso del dióxido de carbono, que en su forma sólida se conoce como hielo seco, y del acetileno, gas empleado para soldar, ya que su flama es muy caliente y adecuada para fundir metales.



Dióxido de carbono.



Acetileno.

ENLACE METÁLICO

El enlace metálico ocurre en los metales puros y en las aleaciones. Como en el enlace covalente, los átomos comparten pares de electrones; pero, en el metálico, muchos átomos comparten muchos electrones.

Los electrones de valencia de un metal puro, como la plata o el cobre, forman un chorro de electrones que fluyen libremente a través de la pieza de metal. Como los electrones no pertenecen a ningún átomo en particular, los átomos existen como iones positivos, que se neutralizan con las cargas negativas de todos los electrones. Los metales forman una red cristalina, como se aprecia en la Fig.

Este modelo de enlace explica muchas propiedades de los metales. En seguida se describen algunas de ellas:

- ✓ La alta densidad que poseen los metales es provocada por el reducido espacio que existe entre los iones positivos.
- ✓ La maleabilidad (capacidad de ser moldeados con herramientas) se debe a que las capas de cationes metálicos se deslizan unas sobre otras.

La conducción del calor y la electricidad está asociada con el libre movimiento de los electrones entre las capas de la red.

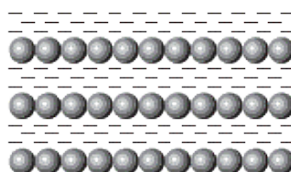


Fig. En el enlace metálico, los metales se comportan como iones, sus cargas se neutralizan con los electrones móviles.

NÚMEROS DE OXIDACIÓN

Los químicos usan los números de oxidación (o estados de oxidación) para saber cuándo electrones tiene un átomo. Los números de oxidación no siempre corresponden a las cargas reales de las moléculas, pero podemos calcular los números de oxidación de los átomos que están involucrados en un enlace covalente (así como iónico).

Instrucciones para determinar el número de oxidación:

Los números de oxidación casi siempre se escriben usando primero el signo + o - y luego la magnitud, que es lo opuesto a la carga de los iones. Los químicos usan estas instrucciones para determinar los números de oxidación:

Paso 1. Los átomos en estado elemental tienen un número de oxidación de 0.

Paso 2. Los átomos en iones monoatómicos (es decir, de un solo átomo) tienen un número de oxidación igual a su carga.

Paso 3. En los compuestos: al flúor se le asigna un número de oxidación de -1, al oxígeno se le suele asignar un número de oxidación de -2, (excepto en compuestos con peróxido, en donde es -1, y en compuestos binarios con flúor, en donde es positivo); al hidrógeno se le asigna un número de oxidación de +1, excepto cuando está como el ion hidruro, H⁻, en cuyo caso gana la regla 2.

Un peróxido es un compuesto que contiene un solo enlace oxígeno-oxígeno. Si no estás seguro de tener un peróxido con base en la fórmula molecular, prueba dibujar la estructura de Lewis más probable. En general, los peróxidos no son comunes porque el enlace oxígeno-oxígeno es bastante débil (y reactivo); ¡así que no recomendaría recurrir a ellos a menos de que tengas una buena razón para hacerlo!

Paso 4. En los compuestos, a todos los demás átomos se les asigna un número de oxidación de forma que la suma de los números de oxidación de todos los átomos en las especies es igual a la carga de las especies.

Determinar el estado de oxidación H₂ y H₂O.

Cuando usamos las reglas, normalmente empezamos con la regla 1 y nos vamos moviendo hacia abajo hasta que terminemos. Al seguir ese orden determinamos los estados de oxidación de los átomos fáciles primero y usamos el proceso de eliminación para ejemplos más complicados.

Ejemplo: ¿cuál es el estado de oxidación del átomo de hidrógeno en H_2 y H_2O ?

H_2 : aquí podemos usar la regla 1. Debido a que H_2 está en su estado elemental, tiene un número de oxidación de 0.

H_2O : las reglas 1 y 2 no son aplicables en esta situación, así que podemos saltárnoslas. La regla 3 nos dice que el hidrógeno normalmente tiene un número de oxidación de +1 excepto en hidruros. Lo que tenemos aquí no es un hidruro, pero incluso si no estamos seguros si nuestro hidrógeno tiene un estado de oxidación de +1 o de -1 podemos usar la regla 4 para asegurarnos.

La regla 4 nos dice que todos los números de oxidación en un compuesto tienen que sumar para dar lo mismo que la carga del compuesto y la regla 3 nos dice que el oxígeno suele tener un número de oxidación de -2. El agua es un compuesto neutro, así que necesitamos que nuestros números de oxidación sumen 0. Si asignamos un número de oxidación de -1 al hidrógeno porque pensamos que puede ser un hidruro, obtenemos una suma de números de oxidación de: (# de oxidación del O $\times$ # de átomos de O) + (# de oxidación del H $\times$ # de átomos de H) = $(-2 \times 1) + (-1 \times 2) = -4$

¡Eso no parece estar bien! Si en lugar de eso usamos el número de oxidación de +1 para el hidrógeno, obtenemos una suma de: $(-2 \times 1) + (+1 \times 2) = 0$ que es lo que esperaríamos para una molécula neutra. Entonces, usando las reglas 3 y 4, podemos asignarle al hidrógeno en H_2O un estado de oxidación de +1.

¿Cuál es el estado de oxidación del azufre en el ion sulfato, SO_4^{2-}

Un vistazo rápido de las reglas nos dice que no tenemos el estado de oxidación del azufre en la lista. Eso significa que tenemos que usar las reglas 3 y 4 para averiguar cuál es el estado de oxidación del azufre.

La regla 3 nos dice que el estado de oxidación del oxígeno es -2. Podemos usar la regla 4 para calcular el estado de oxidación del azufre:

$$\begin{aligned} \text{Carga neta de } SO_4^{2-} &= (\text{número de oxidación del O} \times 4) + \text{número de oxidación del S} \\ -2 &= (-2 \times 4) + \text{número de oxidación del S} \\ -2 &= -8 + \text{número de oxidación del S} \end{aligned}$$

Al resolver la ecuación para el número de oxidación del azufre, obtenemos la siguiente respuesta:

$$\text{número de oxidación del S en } SO_4^{2-} = +6$$

USAR LOS NÚMEROS DE OXIDACIÓN

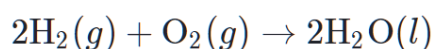
OXIDACIÓN Y REDUCCIÓN

Ahora ya podemos seguir las instrucciones para encontrar los números de oxidación. Eso está muy bien, ¿pero por qué nos importan los estados de oxidación? ¡Después de todo, prácticamente son imaginarios!

Cuando se quema un metal de magnesio puro, el magnesio se oxida para formar óxido de magnesio.

Los químicos normalmente están interesados en vigilar los electrones porque queremos saber cuántos electrones se transfieren de un átomo a otro. En el ejemplo anterior podemos ver que el estado de oxidación del hidrógeno es diferente en H_2 en comparación con H_2O .

Comparando los estados de oxidación, un químico podría decir que el hidrógeno del agua tiene *menos electrones* que el hidrógeno elemental. Esta es la reacción para producir agua a partir del gas de hidrógeno y el gas de oxígeno:



Veremos que esta reacción no solo rompe y produce nuevos enlaces químicos, sino que también involucra una pérdida de electrones de H_2 . Los químicos tienen términos específicos para describir los procesos que involucran una pérdida o ganancia de electrones:

La *oxidación* sucede cuando un átomo *pierde* uno o más electrones. Cuando el número de oxidación de un elemento aumenta significa que hay una *pérdida* de electrones y el elemento está siendo oxidado. En la reacción de arriba, H_2 se está oxidando porque pierde electrones para formar H_2O . La pérdida de electrones se vuelve evidente cuando observamos que el número de oxidación cambia de 0 a +1: puesto que el átomo de hidrógeno perdió un electrón (que tiene carga negativa), el número de oxidación aumentó.

La *reducción* sucede cuando un átomo *gana* uno o más electrones. Cuando el número de oxidación decrece significa que hubo una *ganancia* de electrones y ese elemento está siendo reducido. En la reacción que produce agua, O_2 se está reduciendo porque el número de oxidación de cada átomo de oxígeno decrece de 0 a -2 gracias a la ganancia de 2 electrones negativamente cargados.

Algunas formas de recordar la oxidación y la reducción incluyen:

1. **GRuPO**: "Ganancia de electrones es Reducción" y "Pérdida de electrones es Oxidación"
2. **SOPE**: "Siempre que hay Oxidación hay Pérdida de Electrones"

Los términos agentes oxidante y agente reductor están muy relacionados con oxidación y reducción.

Un *agente reductor* pierde electrones y, por lo tanto, se oxida en una reacción química. En nuestro ejemplo, H_2 está actuando como agente reductor en la reacción, puesto que se está oxidando y ocasionando la reducción de O_2 .

Un *agente oxidante* gana electrones y se reduce en una reacción química. O_2 está actuando como un agente oxidante en nuestra reacción porque es responsable de la oxidación del agente reductor, H_2 . Para más ejemplos, escanea los códigos QR para ver los vídeo tutoriales sobre oxidación y reducción, así como oxidantes y reductores.



NÚMERO DE OXIDACIÓN Y REACCIONES REDOX

Las reacciones químicas que involucran la transferencia de electrones se llaman reacciones de *oxidación-reducción* o *redox*. Los cambios en el estado de oxidación son un signo de que está ocurriendo una transferencia de electrones. Todas las reacciones involucran una reducción y una oxidación. Muchos tipos de reacciones como las de combustión, desplazamiento simple y algunas reacciones de síntesis y descomposición forman parte de la categoría de reacciones redox. Los números de oxidación y las reacciones redox son conceptos importantes en clases de química más avanzadas, tales como bioquímica, electroquímica, química orgánica y química inorgánica, por nombrar unas cuantas.

NOMENCLATURA QUÍMICA

En un sentido amplio, *nomenclatura química* son las reglas y regulaciones que rigen la designación (la identificación o el nombre) de las sustancias químicas. Como punto inicial para su estudio es necesario distinguir primero entre *compuestos orgánicos* e *inorgánicos*.

Los compuestos orgánicos son los que contienen *carbono*, comúnmente enlazado con hidrógeno, oxígeno, boro, nitrógeno, azufre y algunos halógenos. El resto de los compuestos se clasifican como compuestos inorgánicos. Éstos se nombran según las reglas establecidas por la **IUPAC**.

NOMENCLATURA EN QUÍMICA INORGÁNICA

Los compuestos inorgánicos se clasifican según la función química que contengan y por el número de elementos químicos que los forman, con reglas de nomenclatura particulares para cada grupo.

Una función química es la tendencia de una sustancia a reaccionar de manera semejante en presencia de otra. Por ejemplo, los compuestos ácidos tienen propiedades características de la función ácido, debido a que todos ellos tienen el **ion H^{+1}** ; y las bases tienen propiedades características de este grupo debido al **ion OH^{-1}** presente en estas moléculas. Debemos recordar aquí que las principales funciones químicas son: óxidos, bases, ácidos y sales. Actualmente se aceptan tres sistemas o subsistemas de nomenclatura, estos son:

1. Sistema de nomenclatura estequiométrica o sistemático,
2. Sistema de nomenclatura funcional o clásico o tradicional y
3. Sistema de nomenclatura Stock.

Estos tres sistemas nombran a casi todos los compuestos inorgánicos, siendo la nomenclatura tradicional la más extensa.

ALGUNAS REGLAS PARA LA NOMENCLATURA INORGÁNICA

Se escribe siempre en primer lugar el símbolo del elemento o radical menos electronegativo (menor capacidad de atraer electrones) y a continuación el del elemento o radical más electronegativo (mayor capacidad de atraer electrones). Pero se nombran en orden inverso a este orden.

Por ejemplo, **$CrBr_3$** = tribromuro de cromo; **CO** = monóxido de carbono.

Se intercambian las valencias de los elementos o los radicales, colocándolas en forma de subíndices. Estos subíndices se simplifican, si se puede, teniendo en cuenta que deben ser números enteros y que el 1 no se escribe. En los ejemplos anteriores: **$CrBr_3$**

El cromo está actuando con valencia 3 (**Cr^{+3}**) y el bromo lo hace con valencia -1 (**Br^{-1}**) (el cromo puede tener valencia 2,3,4,5,6 y el bromo puede tener valencia $+1$, -1 , 3, 5, 7).

La fórmula sería **$Cr^{+3} Br^{-1}$** , intercambiamos las valencias, pero poniendo su número como subíndice y queda **$CrBr_3$** (sería **Cr_1** , pero el uno no se escribe).

La Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) recomienda el uso de la nomenclatura sistemática, la más extendida, y la de Stock o funcional, utilizada sobre todo para nombrar óxidos, hidruros e hidróxidos.

En la nomenclatura sistemática de los óxidos la palabra genérica óxido va precedida de los prefijos griegos **mono-, di-, tri-, tetra-, penta-, hexa- o hepta-**, según el número de oxígenos que existan; a continuación, se indica, de la misma forma, la proporción del segundo elemento.

Por ejemplo, **N_2O_5** , pentaóxido de dinitrógeno (5 átomos de oxígeno y 2 átomos de nitrógeno).

En algunas ocasiones se puede prescindir del prefijo mono- (CaO , óxido de calcio).

En la nomenclatura de Stock no se utilizan prefijos. Los óxidos se nombran con la palabra óxido seguida del nombre del otro elemento y su valencia entre paréntesis; siguiendo con el ejemplo: **N_2O_5** , sería **óxido de nitrógeno (V)**. Si el elemento que se combina con el oxígeno tiene valencia única, no es necesario indicarla; así, **Li_2O** es óxido de litio (de la misma fórmula deducimos que la valencia del litio es 1 y la del oxígeno 2).

En los hidruros metálicos el hidrógeno actúa con valencia -1 y se nombran con la palabra genérica **hidruro** seguida del nombre del metal. El número de átomos de hidrógeno se indica mediante prefijos numerales; por ejemplo, **AuH_3** , trihidruro de oro.

En la nomenclatura funcional se nombran con la palabra **hidruro** seguida del nombre del metal y su valencia correspondiente, salvo que la valencia sea única [**AuH_3 , hidruro de oro (III)**].

En los hidruros no metálicos el hidrógeno actúa con valencia $+1$ y los no metales con sus respectivas valencias negativas; se nombran añadiendo el sufijo -uro al no metal. Por ejemplo, **HCl , cloruro de hidrógeno**.

Los hidróxidos se nombran con la palabra **hidróxido** seguida del nombre del metal, indicando con prefijos numerales sus proporciones; por ejemplo, **$Mg(OH)_2$** , dihidróxido de magnesio.

En la nomenclatura de Stock no se utilizan los prefijos: al nombre del metal se le añade su valencia, aunque ésta se omite cuando es única; por ejemplo, **$Mg(OH)_2$** , hidróxido de magnesio.

En la nomenclatura sistemática, los ácidos oxoácidos se nombran compuestos binarios en los que el constituyente negativo (anión) es poliatómico; se utiliza el sufijo -ato para el anión y se especifica la valencia del elemento central mediante números romanos entre paréntesis, seguida de la palabra **hidrógeno**; por ejemplo, **$HClO$** ,

oxoclorato (I) de hidrógeno. Para estos ácidos, la IUPAC admite la nomenclatura tradicional (**HClO**, **ácido hipocloroso**).

NOMENCLATURA EN QUÍMICA ORGÁNICA

El sistema para nombrar actualmente los compuestos orgánicos, conocido como sistema IUPAC, se basa en una serie de reglas muy sencillas que permiten nombrar cualquier compuesto orgánico a partir de su fórmula desarrollada, o viceversa. Esta es la **nomenclatura sistemática**. Además, existe la **nomenclatura vulgar**, que era el nombre por el que se conocían inicialmente muchas moléculas orgánicas (como por ejemplo ácido acético, formaldehído, estireno, colesterol, etcétera), y que hoy día está aceptado.

El nombre sistemático está formado por un *prefijo*, que indica el número de átomos de carbono que contiene la molécula, y un *sufijo*, que indica la clase de compuesto orgánico de que se trata. Algunos de los prefijos más utilizados son:

Átomos de C	Prefijo
1	Met-
2	Et-
3	Prop-
4	But-
5	Pent-
6	Hex-
7	Hept-
8	Oct-
9	Non-
10	Dec-

Ahora veremos cómo se nombran las distintas familias de compuestos orgánicos.

En aquellos casos en los que se conozca el nombre vulgar, se incluirá al lado del nombre sistemático.

HIDROCARBUROS

Son aquellos compuestos orgánicos que contienen únicamente carbono (C) e hidrógeno (H) en su molécula. Existen dos grupos principales de hidrocarburos, los **alifáticos** y los **aromáticos**, cada uno de los cuales se subdividen a su vez en varias clases de compuestos:

- 1. Alifáticos:** Dentro de este grupo están los alcanos, alquenos, alquinos y cicloalcanos
- 2. Aromáticos:** Existen dos clases de compuestos, los monocíclicos o mononucleares, que contienen sólo un núcleo bencénico y los policíclicos o polinucleares que contienen dos o más núcleos bencénicos.

ALCANOS

Responden a la fórmula general **C_nH_{2n+2}**. Son hidrocarburos acíclicos (no tienen ciclos en su cadena) saturados (tienen el máximo número de hidrógenos posible).

ALCANOS DE CADENA LINEAL

Se nombran utilizando uno de los prefijos de la tabla anterior seguido del sufijo **-ano**.

Ejemplos:

CH₄	metano
C₂H₆	etano
C₃H₈	propano
C₄H₁₀	butano
C₅H₁₂	pentano
C₆H₁₄	hexano

ALCANOS DE CADENA RAMIFICADA

Para nombrar estos compuestos hay que seguir los siguientes pasos:

- ✓ Buscar la cadena hidrocarbonada más larga y ésta constituye el hidrocarburo principal, que nombra al compuesto y que llevará la terminación **-ano** si es un alcano. Si hay más de una cadena con la misma longitud se elige como principal aquella que tiene mayor número de cadenas laterales.
- ✓ Se numeran los átomos de carbono empezando por el extremo más próximo a un carbono con sustituyentes (radicales) y éstos se nombran anteponiéndoles un número localizador que indica su posición en la cadena, seguido de un guion.
- ✓ Si existen dos sustituyentes en el mismo átomo de carbono, se repite el número separado por una coma. Cuando hay dos o más sustituyentes diferentes en el compuesto se nombran por orden alfabético. Por ejemplo 4,5-dietil-2,2,7-trimetildecano.

Investiga y realiza lo que se te pide. Ejercicio 09.

Investiga e ilustra los enlaces de los alcanos (mencionados anteriormente). Utiliza hojas en blanco bond (80 gr.) y lápices de color. Realiza los enlaces de cinco ejemplos de alcanos de cadena ramificada. Emplea plastilina o bolas realizadas con papel de reciclaje (que tengas en casa) y palillos para dientes. Colócales en un trozo de cartón y tómate una selfie junto a tu maqueta, envíale la foto a tu catedrático(a).

ALQUENOS Y ALQUINOS.

Para nombrar los alquenos o los alquinos se toma como cadena principal la más larga que contenga el doble o triple enlace y se termina en *-eno* o *-ino*; su posición se indica con el número localizador más bajo posible y tiene preferencia sobre las cadenas laterales al numerar los carbonos.

Otros compuestos:

1. Los **alcoholes** se nombran añadiendo la terminación *-ol* al hidrocarburo e indicando con el localizador más bajo posible la posición que ocupa el grupo -OH.
2. En los **aldehídos** se sustituye la terminación *-o* de los hidrocarburos por *-al* y *la cadena se comienza a numerar por el extremo que lleva el grupo carbonilo (C=O)*.
3. Las **cetonas** se nombran cambiando la terminación *-o* del hidrocarburo por *-ona*, y la posición del grupo carbonilo se indica con un localizador.
4. En los **ácidos carboxílicos** se antepone la palabra **ácido** a la del hidrocarburo del que proceden, en el que la terminación *-o* se sustituye por *-oico*.
5. Las **aminas** se nombran añadiendo al nombre del radical el sufijo *-amina*. Si un mismo radical está repetido dos o tres veces se le anteponen los prefijos *di-* o *tri-*. Si la amina lleva radicales diferentes se nombran por orden alfabético.
6. Las **amidas** cambian la terminación *-oico* del ácido por el sufijo *-amida*.
7. Los **nitrilos** se pueden considerar derivados del cianuro de hidrógeno, H-CN, al sustituir el átomo de hidrógeno por radicales alquilo. Se nombran añadiendo el sufijo *-nitrilo* al nombre de la cadena principal.

INFORMACIÓN (INCLUÍDA EN ESTE DOCUMENTO EDUCATIVO) TOMADA DE:**Sitios web:**

1. <http://www2.montes.upm.es/dptos/digfa/cfisica/magnitudes/magnitudes.htm>
2. <https://www.diferenciador.com/diferencia-entre-velocidad-y-rapidez/>
3. https://oa.ugto.mx/oa/oa-enmssm-0000003/problemas_resueltos2.html
4. https://oa.ugto.mx/oa/oa-enmssm-0000003/problemas_propuestos.html
5. <https://www.smartick.es/blog/matematicas/geometria/coordenadas/>
6. <https://www.fiscalab.com/apartado/representacion-de-vectores>
7. <https://www.fiscalab.com/ejercicio/975>
8. <https://www.fiscalab.com/tema/movimiento-fisica>
9. <https://www.fiscalab.com/apartado/concepto-movimiento>
10. <https://www.fiscalab.com/ejercicio/860>
11. <https://www.fiscalab.com/apartado/movimiento-sistemas-referencia>
12. <https://www.fiscalab.com/ejercicio/845>
13. <https://www.fiscalab.com/apartado/vector-posicion>
14. <https://www.fiscalab.com/ejercicio/847>
15. <https://www.fiscalab.com/apartado/desplazamiento>
16. <https://www.fiscalab.com/apartado/espacio-recorrido>
17. <https://www.fiscalab.com/apartado/desplazamiento-vs-espacio>
18. <https://www.fiscalab.com/ejercicio/929>
19. <https://www.fiscalab.com/apartado/velocidad-media>
20. <https://www.fiscalab.com/ejercicio/933>
21. <https://www.fiscalab.com/apartado/velocidad-instantanea>
22. <https://www.fiscalab.com/ejercicio/848>
23. <https://www.fiscalab.com/apartado/celeridad-media>
24. <https://www.fiscalab.com/ejercicio/907>
25. <https://www.fiscalab.com/apartado/celeridad-instantanea>
26. <https://www.fiscalab.com/ejercicio/908>
27. <https://www.fiscalab.com/apartado/ecuacion-trayectoria>
28. <https://www.fiscalab.com/ejercicio/930>
29. <https://www.fiscalab.com/tema/introduccion-movimiento/ejercicios>
30. https://www.ecured.cu/Ley_peri%C3%B3dica
31. <https://bibliotecadeinvestigaciones.wordpress.com/quimica/tabla-periodica-de-los-elementos-quimicos/>
32. https://es.wikipedia.org/wiki/Hennig_Brand
33. <https://todoenergia.info/energia-de-ionizacion/>
34. <https://sites.google.com/site/periodicitechimique/afinidad-electronica>
35. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Chemical/bondd.html>
36. https://www.ecured.cu/Elementos_representativos
37. <https://sietepalmas.org/noticias/2018/01/25/ejercicio-de-configuracion-electronica-1/>
38. https://www.profesorenlinea.cl/Quimica/Nomenclatura_quimica.html
39. <https://es.khanacademy.org/science/chemistry/chemical-reactions-stoichiome/types-of-chemical-reactions/a/oxidation-number>