

## Tipos de magnitudes

### Magnitudes escalares y vectoriales

Las magnitudes que emplearemos en este curso de Física serán de dos tipos: **escalares y vectoriales**.

Una **magnitud escalar** es aquella que queda completamente determinada con un número y sus correspondientes unidades, y una **magnitud vectorial** es aquella que, además de un valor numérico y sus unidades (módulo) debemos especificar su dirección y sentido.

La elección de un escalar o un vector para representar una magnitud física depende de la naturaleza de la misma; si estamos describiendo la temperatura de una habitación, la densidad de un cuerpo, su masa... necesitaremos representarlas mediante un número. Por el contrario, cuando trabajemos con magnitudes como la fuerza, la velocidad, la aceleración, el campo eléctrico, etc., emplearemos vectores.

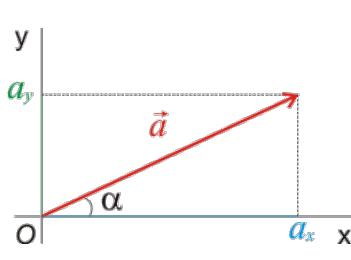
*Un vector en el espacio tridimensional está caracterizado por tres números que se denominan **componentes o coordenadas del vector**.*

Las componentes de un vector serán en general diferentes dependiendo del **sistema de coordenadas** que utilicemos para expresarlas, pero siempre es posible relacionarlas de una manera sistemática.

### Sistemas de coordenadas

En general a lo largo de estas páginas emplearemos el sistema de **coordenadas cartesianas** para especificar las componentes de un vector.

El sistema de coordenadas cartesianas está constituido por tres ejes (dos si trabajamos en dos dimensiones) perpendiculares entre sí que se cortan en un punto llamado **origen**.



Componentes cartesianas

$$\vec{a} = (a_x, a_y)$$

En tres dimensiones:

$$\vec{a} = (a_x, a_y, a_z)$$

Las componentes cartesianas de un vector son las proyecciones de dicho vector sobre cada uno de los ejes. Como se observa en la figura anterior están relacionadas con el ángulo que forma el vector con el eje x y con su longitud (**módulo**):

$$a_x = a \cos \alpha$$

$$a_y = a \sin \alpha$$

$$\alpha = \arctg \frac{a_y}{a_x}$$

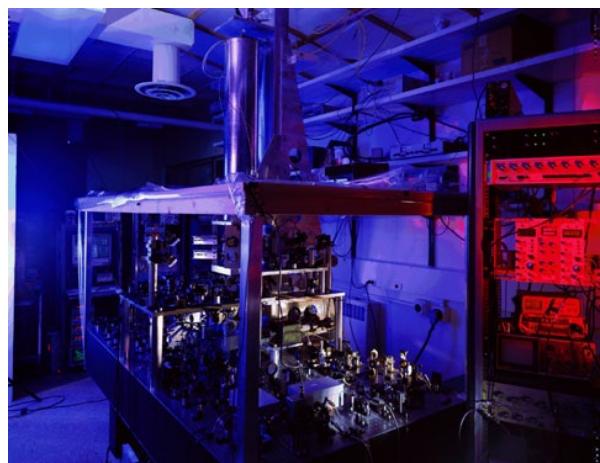
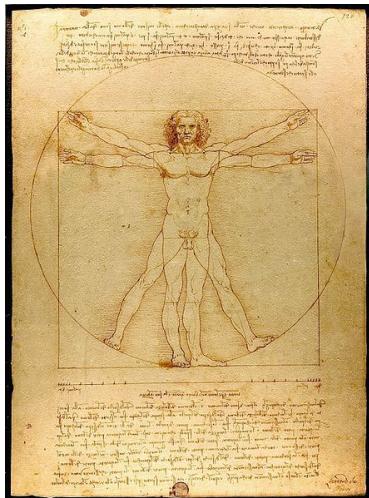
$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$

## Unidades de medida

**Toda magnitud física debe llevar asociadas sus unidades.** Es fundamental para el método científico que las medidas sean reproducibles y, para que esto sea posible, las magnitudes con sus unidades han de ser expresadas de una manera concisa y no ambigua.

Desde tiempos inmemoriales el hombre ha empleado sistemas de medida para cuantificar. Muchos de estos sistemas de medidas estaban basados en partes del cuerpo o en objetos cotidianos (una vara, un pie, etc.). El problema de este tipo de unidades es que no eliminaba la ambigüedad, y fomentaba el uso de diferentes medidas en los distintos pueblos, lo que dificultaba en actividades como el comercio ponerse de acuerdo sobre las cantidades con las que se estaba comerciando.

A la izquierda, el hombre de Vitruvio. Dibujo realizado por Leonardo da Vinci sobre 1492, en el que cuantifica las proporciones del cuerpo humano. A la derecha se observa un reloj atómico de cesio, que se emplea como estándar de unidad de tiempo. Tiene un error de un segundo en 30.000 años.



A finales del siglo XVIII se adoptó en Francia el llamado **sistema métrico**. La ventaja de este sistema es doble: por una parte, proporciona una única unidad para cada magnitud física. Además, no hace necesario el uso de factores de conversión, puesto que todos los múltiplos y submúltiplos de cada unidad son potencias de diez.

En la actualidad el sistema métrico que se emplea a nivel internacional es el Sistema Internacional de Unidades (**SI**), y es el que emplearemos a lo largo de estas páginas. El organismo encargado de velar por la uniformidad de las unidades es la [Oficina Internacional de Pesos y Medidas](#).

### Sistema Internacional de Unidades

El **Sistema Internacional de Unidades** fue creado en 1960. Tiene la ventaja de que todas sus unidades básicas están basadas en fenómenos físicos, a excepción de la

unidad de masa, que se define en referencia a un patrón de platino iridiado (imagen del banner de esta sección) que se conserva en una caja fuerte de la Oficina de Pesos y Medidas. Para obtener información detallada sobre las definiciones de cada unidad, consultese la página correspondiente de la [web de la BPIM](#).

### Unidades básicas

Las unidades básicas del Sistema Internacional son siete:

Magnitud Física	Unidad	Símbolo
Longitud	metro	m
Tiempo	segundo	s
Masa	kilogramo	kg
Intensidad de corriente eléctrica	amperio	A
Temperatura	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd

Como es un sistema métrico decimal, los múltiplos y submúltiplos de cada una de estas unidades se expresan en potencias de 10. En la siguiente tabla se muestran los nombres de algunos de ellos.

<b>1000<sup>n</sup></b>	<b>10<sup>n</sup></b>	<b>Prefijo</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Escala Corta</b>	<b>Escala Larga</b>	<b>Equivalencia decimal</b>
1000 <sup>8</sup>	10 <sup>24</sup>	yotta	Y	Septillón	Cuadrillón	1 000 000 000 000 000 000 000 000
1000 <sup>7</sup>	10 <sup>21</sup>	zetta	Z	Sextillón	Mil trillones	1 000 000 000 000 000 000 000
1000 <sup>6</sup>	10 <sup>18</sup>	exa	E	Quintillón	Trillón	1 000 000 000 000 000 000
1000 <sup>5</sup>	10 <sup>15</sup>	peta	P	Cuadrillón	Mil billones	1 000 000 000 000 000
1000 <sup>4</sup>	10 <sup>12</sup>	tera	T	Trillón	Billón	1 000 000 000 000
1000 <sup>3</sup>	10 <sup>9</sup>	giga	G	Billón	Mil millones (o millardo)	1 000 000 000
1000 <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup>	mega	M	Millón		1 000 000
1000 <sup>1</sup>	10 <sup>3</sup>	kilo	k	Mil		1 000
1000 <sup>2/3</sup>	10 <sup>2</sup>	hecto	h	Centena		100
1000 <sup>1/3</sup>	10 <sup>1</sup>	deca	da / D	Decena		10
1000 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	<i>ninguno</i>		Unidad		1
1000 <sup>-1/3</sup>	10 <sup>-1</sup>	deci	d	Décimo		0.1
1000 <sup>-2/3</sup>	10 <sup>-2</sup>	centi	c	Centésimo		0.01
1000 <sup>-1</sup>	10 <sup>-3</sup>	milí	m	Milésimo		0.001
1000 <sup>-2</sup>	10 <sup>-6</sup>	micro	μ	Millonésimo		0.000 001
1000 <sup>-3</sup>	10 <sup>-9</sup>	nano	n	Billonésimo	Milmillonésimo	0.000 000 001
1000 <sup>-4</sup>	10 <sup>-12</sup>	pico	p	Trillonésimo	Billonésimo	0.000 000 000 001
1000 <sup>-5</sup>	10 <sup>-15</sup>	femto	f	Cuadrillonésimo	Milbillonésimo	0.000 000 000 000 001
1000 <sup>-6</sup>	10 <sup>-18</sup>	atto	a	Quintillonésimo	Trillonésimo	0.000 000 000 000 000 001
1000 <sup>-7</sup>	10 <sup>-21</sup>	zepto	z	Sextillonésimo	Miltrillonésimo	0.000 000 000 000 000 000 001

## **Unidades derivadas**

Las unidades derivadas son las utilizadas para expresar magnitudes físicas que dependen (son combinaciones) de las magnitudes básicas. En estas páginas iremos introduciéndolas en la secciones correspondientes conforme definamos las distintas magnitudes físicas.