



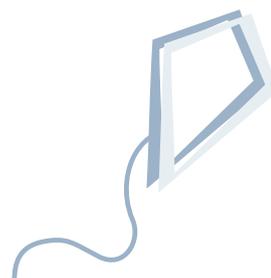
GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN

# SÚBETE A LA FÍSICA EN UN PARQUE DE ATRACCIONES

Fernando Ignacio de Prada Pérez de Azpeitia  
José Antonio Martínez Pons

CULTURA Y FORMACIÓN GENERAL



AULA  
MENTOR

[educacion.es](http://educacion.es)



NIPO: 820-09-243-9

Coordinación pedagógica y edición:  
**Noemí Sánchez Gómez**

Diseño gráfico de portada:  
**Lorena Gordo López**

# ENTRA EN LA FÍSICA DEL PARQUE

## CONTENIDOS:

1. Introducción
2. ¿Todo se puede medir?
3. Sistema internacional de unidades
4. Magnitudes fundamentales
5. Cambios de unidades y factores de conversión
6. Sistemas de referencia
7. El trabajo científico

## En esta unidad aprenderás:

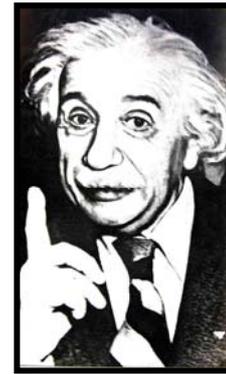
- diferenciar las magnitudes físicas de las que no lo son
- conocer y utilizar el sistema internacional de unidades
- describir las magnitudes características del movimiento
- realizar cambios de unidades
- comprender la utilidad de utilizar un sistema de referencia
- conocer el trabajo que realiza un científico

## 1. INTRODUCCIÓN

«La ciencia es cosa humana y no puede estar sólo en manos de los expertos»

(Albert Einstein, Premio Nobel de Física 1921)

La mayoría de personas creen que un parque de atracciones es un lugar exclusivamente de ocio. Sin embargo, puede transformarse en una manera divertida y emocionante de aprender y comprender la Física, porque esta Ciencia no es abstracta y compleja sino que es una **ciencia apta para todos los públicos**.



## 2. ¿TODO SE PUEDE MEDIR?

«La Ciencia es un gran juego, inspira, refresca y estimula. El campo de juego es el Universo»

(Isidor Isaac Rabi, Premio Nobel de Física en 1944)

Para describir un objeto se utilizan propiedades y así poder diferenciar unos de otros. Pero no todas las propiedades se pueden medir.

Si queremos describir un fenómeno físico, como el movimiento de las atracciones mecánicas o el que experimenta tu propio cuerpo, es necesario determinar previamente un punto de referencia, y de esta forma poder medir algunas

magnitudes físicas, como son: la distancia recorrida, el tiempo que emplea en hacerlo o la velocidad que alcanza.

### **LA FÍSICA ES CONSIDERADA LA CIENCIA DE LA MEDIDA**

Las propiedades de la materia que se pueden medir se denominan magnitudes físicas. Medir una magnitud es compararla con otra de la misma naturaleza que se toma como unidad.



Figuras 1 y 2. Medida de magnitudes físicas: masa y longitud.

Por ejemplo, una distancia de 20m significa que contiene 20 veces la unidad de longitud que es el metro. Una masa de 2kg significa que contiene el doble de masa que la unidad tomada que es el kilogramo. Sin embargo, la emoción, la belleza, el vértigo o el miedo que experimentamos en determinadas situaciones no son magnitudes, porque no se pueden cuantificar ni ser evaluadas de forma objetiva.



Figuras 3 y 4. La belleza o el vértigo que sentimos no son magnitudes físicas.

Como decía el científico W. Thomson (Lord Kelvin): «Si puedes medir aquello de lo que hablas y si puedes expresarlo mediante un número, entonces puedes pensar que sabes algo; pero cuando no puedes expresarlo en números, tu conocimiento es pobre»



## Analiza y reflexiona

¿Qué es medir?

- a) Observar   b) Analizar   c) Comparar   d) Calcular

Todo aquello que se puede medir se denomina:

- a) Cantidad   b) Propiedad   c) Magnitud   d) Medida

Señala las propiedades que se pueden cuantificar:

- a) Longitud   b) Ilusión   c) Velocidad   d) Alegría

Indica las propiedades que no son magnitudes físicas:

- a) Velocidad   b) Olor   c) Tiempo   d) Impaciencia

Indica las propiedades de una persona que son magnitudes físicas

- a) Belleza   b) Simpatía   c) Peso   d) Temperatura

SOLUCIÓN

### 3. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

Antiguamente se utilizaban diferentes unidades en cada región o país. La necesidad de intercambios comerciales y tecnológicos llevó a los científicos a adoptar un sistema común de unidades para ser utilizado en todo el mundo.



Figura 5. Utilizar las mismas unidades físicas favorece la comunicación científica en el mundo.

Se denomina Sistema Internacional de Unidades, fue establecido en 1.960 por la Conferencia General de Pesos y Medidas, y aprobada su utilización por ley en España desde 1.967. Está formado por una serie de magnitudes fundamentales y derivadas con sus unidades correspondientes, entre ellas las que se indican en la tabla y que vamos a utilizar a lo largo del curso para analizar cada una de las atracciones mecánicas típicas de cualquier parque de atracciones:

Magnitud Fundamental	Unidad	Símbolo	Aparato de Medida
Longitud	Metro	m	Calibrador, regla, cinta métricas
Masa	Kilogramo	kg	Balanzas, básculas
Tiempo	Segundo	s	Cronómetro, reloj.

En la práctica algunas de estas unidades pueden resultar demasiado grandes o demasiado pequeñas para expresar ciertas magnitudes, por esta razón se suelen utilizar los múltiplos (mayor a la unidad) y submúltiplos (menor que la unidad), entre los más utilizados están los de la tabla.

mega	kilo	hecto	deci	centi	mili	micro	nano
$10^6$	$10^3 =$ 1000	$10^2 =$ 100	$10^{-1} =$ 0,1	$10^{-2} =$ 0,01	$10^{-3} =$ 0,001	$10^{-6}$	$10^{-9}$



Analiza y reflexiona

Indica las unidades y símbolos que corresponden al Sistema Internacional

- a) Kilómetro    b) Kilogramo    c) Hora    d) Gramo    e) Minuto

Señala los símbolos incorrectos según el Sistema Internacional

- a) Segundo → sg    b) Kilogramo →kgr    c) Metro → mt    d) Segundo →s

Relaciona cada instrumento de medida con la magnitud adecuada:

Instrumento	Magnitud
a) Cronómetro	1. Longitud
b) Cinta métrica	2. Masa
c) Balanza	3. Tiempo

Completa la frase con las palabras que faltan:

“Las unidades de las ..... físicas, denominadas fundamentales, se agrupan en el llamado ..... internacional de .....”

Una persona tiene una masa de 50kg esto significa que su masa en gramos es de

- A. 500g    B. 5.000g    C. 5g    D. 50.000g

Una mosca tiene una masa de 25mg esto significa que su masa en gramos es de

- A. 2,5g    B. 0,0025g    C. 0,25g    D. 0,025g

Indica las unidades que utilizarías para medir:

- A. La altura de una montaña rusa    B. El tiempo que tarda una noria en dar una vuelta  
C. La masa de un caballito de tío-vivo

SOLUCIÓN

### 3. MAGNITUDES FÍSICAS FUNDAMENTALES

«Es que no hay nada mejor que imaginar...»

la física es un placer.

Espacio y tiempo juegan al ajedrez,

ahora tu... »

(Antonio Vega de «Una décima de segundo»)

Como ya se ha comentado, analizar un fenómeno físico significa reconocer las magnitudes que intervienen en él y determinar como están relacionadas entre sí.

Por ejemplo, las magnitudes cuando vamos descendiendo montados en una montaña rusa, son:

- Distancia entre el elevador y el suelo
- Tiempo que tarda en caer
- Velocidad con que cae
- Aceleración con que desciende



Figura 6. La montaña rusa como experimento científico

Aquellas magnitudes que se pueden medir directamente comparándolas con la unidad correspondiente, reciben el nombre de magnitudes fundamentales.

Las que se miden indirectamente utilizando ecuaciones matemáticas (fórmulas) se denominan magnitudes derivadas.

## **EL TIEMPO**

Seguramente habrás notado como en algunas ocasiones unos cuantos segundos se nos hacen eternos. Este puede ser el caso de cuando nos encontramos experimentando la caída libre. Sin embargo, en otros casos, cuando lo estamos pasando muy bien, el tiempo parece que pasa mucho más rápido y por eso se dice que vuela. Dependiendo de la situación, el mismo tiempo parece diferente, por esta razón debe ser medido de forma objetiva y no depender del observador.

El tiempo es una magnitud escalar fundamental; queda perfectamente definido con un número (su valor) y su unidad correspondiente. En el sistema internacional se expresa en segundos, y el símbolo es s.

Otras unidades y equivalencias utilizadas son:

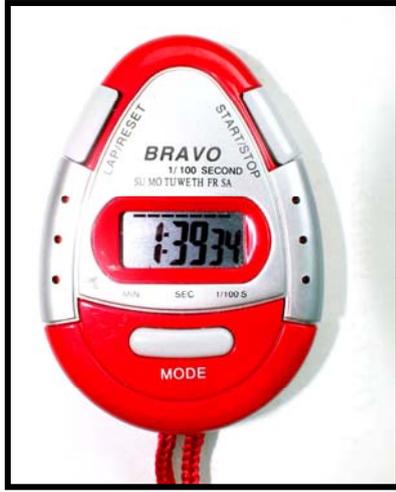
$$1 \text{ minuto} = 60\text{s} \qquad 1\text{h} = 3.600\text{s}$$

### **¿Cómo crees que los primeros científicos median pequeños intervalos de tiempo?**

Antes de inventarse los cronómetros, se utilizaban los latidos del corazón y el pulso como sistema para medir segundos, lógicamente este sistema no era muy preciso, pero sin embargo, permitió a algunos científicos del renacimiento, como al italiano Galileo Galilei (Siglo XVI-XVII), establecer los principios fundamentales del movimiento.

Actualmente, el instrumento utilizado para medir tiempos se denomina cronómetro. Para medir correctamente es importante observar la precisión del instrumento; que es la menor cantidad que puede apreciar el instrumento o el último dígito que indica la pantalla del instrumento de medida si este es digital. La mayoría de relojes electrónicos incorporan la función de cronómetro que pueden medir décimas, centésimas y algunos hasta milésimas de segundo.

Observa los dos cronómetros de las figuras, ¿Cuál es más preciso?



Figuras 7 y 8. Cronómetro digital y cronómetro mecánico de cuerda.

El cronómetro digital marca un tiempo de 1min y 39,34s; tiene una precisión de 0,01s, una centésima de segundo ( $1/100s$ ), porque puede apreciar hasta dos decimales de segundo.

El cronómetro de agujas, mide un tiempo de 4min y 28s; la precisión es de 1s, porque solo puede apreciar segundos.

Como consecuencia, el más preciso es el cronómetro digital, que puede apreciar centésimas de segundo.

Un aparato es más preciso cuanto más pequeña es la cantidad de magnitud que se puede medir con él sin error. Es decir, la precisión depende de la división más pequeña de la escala del instrumento.



## Analiza y reflexiona

Observa las medidas que indican los cronómetros digitales e indica los casos en que la precisión de cada uno de ellos es la correcta.

a) 0,1s

b) 0.5s

c) 1s

d) 0,01s



Señala el cronómetro que mide con más precisión:

a) 29s

b) 29,0s

c) 29,00s

d) 29,000s



Expresa el tiempo de dos minutos y medio en el Sistema Internacional:

a) 120s

b) 200s

c) 150s

d) 2,5min

¿Significa lo mismo 3s que 3,0s que 3,00s?

a) Si, físicamente las tres magnitudes son iguales

b) No, la medida de 3,00s es la más precisa

c) No, la medida menos precisa es la de 3s

Ordena de mayor a menor los tiempos: 45min, 0,5h y 3600s

a) 45min > 0,5h -> 3600s   b) 45min > 3600s > 0,5h   c) 3600s > 45min > 0,5h

¿Cuáles de las magnitudes crees que son magnitudes fundamentales?

a) Altura

b) Tiempo

c) Velocidad

d) Aceleración

SOLUCIÓN