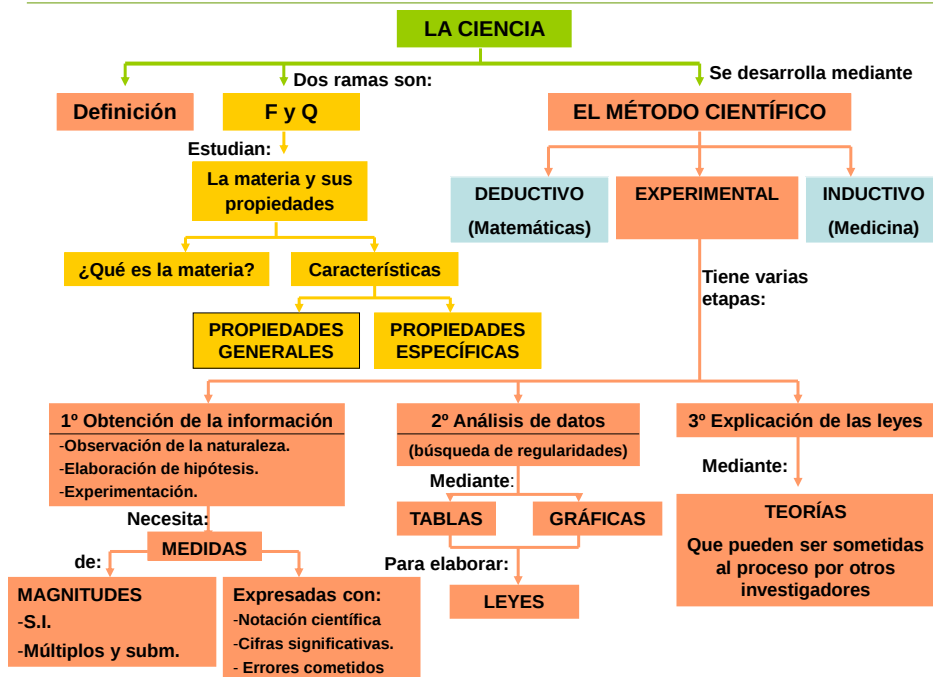




1. La ciencia y el método científico:

Definición: conjunto de conocimientos sobre el mundo obtenidos mediante:

- Observación - Experimentación. - Y razonamiento.

A partir de dichos conocimientos se deducen leyes y de estas podemos construir teorías.

S. XVI: **Galileo Galilei** propone una nueva metodología:

EL MÉTODO CIENTÍFICO

Consta de las siguientes etapas:

1. **Observación.**
2. **Formulación de hipótesis**
3. **Comprobación de las hipótesis: Experimentación y anotación de lo observado.**
4. **Análisis de los resultados. Se extraen las conclusiones.**
5. **Formulación de leyes y teorías. Comunicación de los resultados**

El método científico: ¿Cómo trabajan los científicos?



Existe una gran similitud entre la forma que lleva a cabo una investigación un detective y el método de trabajo de un científico.



El detective...	El científico...
Visita el lugar de los hechos y lo revisa con atención, reparando en todos los detalles	Observa con cuidado un fenómeno que le parece interesante.
Recoge pistas (algunas válidas, otras que no servirán) y toma notas.	Toma datos sobre las magnitudes que intervienen. Anota en su diario de laboratorio todo aquello que le parece interesante.
Clasifica las pistas, revisa las notas...	Ordena sus datos, consulta trabajos de otros científicos que investigan sobre el mismo tema, repasa sus notas...
Intenta que "todo encaje". Busca una posible explicación, elabora una teoría provisional de cómo sucedió todo.	Emite suposiciones (hipótesis) de cómo están relacionadas las distintas magnitudes que intervienen en el fenómeno estudiado.
Intenta apoyar con pruebas su teoría para demostrar que es cierta.	Diseña experimentos para comprobar (o desechar) las hipótesis.
Al final emite un informe definitivo de lo que sucedió, procurando que todas sus afirmaciones se encuentren avaladas por pruebas.	Trata de obtener una función matemática que ligue las magnitudes de las que depende el fenómeno. Una vez conseguido esto está en disposición de poder hacer predicciones.

1.1. La observación.

Observación: Consiste en examinar atentamente los hechos y fenómenos que tienen lugar en la naturaleza y que pueden ser percibidos por los sentidos. (El uso de instrumentos nos permite observar con mayor detalle de lo que nuestros sentidos nos permitirían)

Ej: Problema planteado: ¿Hay alguna relación entre la velocidad de caída de los cuerpos y su peso?



¿En qué orden caen?

Hasta el s. XVII la comunidad científica creía en las ideas de Aristóteles:

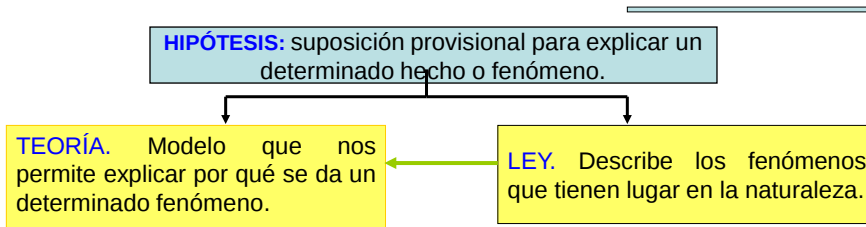
Los cuerpos más pesados caen más deprisa que los ligeros.

Pero Galileo se cuestionó esta idea:

¿Siempre el más pesado cae antes?



1.2. El planteamiento de la hipótesis.



Hipótesis de Galileo: La diferencia en la velocidad de caída de los cuerpos no se debe al peso de los cuerpos, se debe a la resistencia del aire.

TODOS LOS CUERPOS TARDAN EL MISMO TIEMPO EN CAER DESDE LA MISMA ALTURA SIN IMPORTAR SU PESO

1.3. Comprobación de la hipótesis: experimentación .

Las hipótesis se confirman o rechazan por medio de **experiencias**.

Experimentar: Es repetir la observación de un hecho o fenómeno en condiciones controladas.

Para que un experimento sea correcto se debe:

1º Controlar las variables: Intentamos ver que propiedades de los objetos pueden influir en el mismo (además del peso). Ej:

- Para que el rozamiento sea el mismo, se usan bolas de igual forma y tamaño.

-Para que el peso sea distinto usamos distintos materiales: madera, hierro,..

2º Anotar los resultados: Los resultados se anotan y tabulan, repitiendo varias veces cada experiencia.



Material	Tiempo de caída (seg)			
	1ª	2ª	3ª	media
Hierro	3,5	3,7	3,3	3,5
Madera	3,6	3,4	3,5	3,5
Granito	3,4	3,4	3,7	3,5

Se dejan caer las bolas desde una misma altura y se mide el tiempo que tardan en caer.

Se repite la experiencia varias veces, con el fin de compensar el error del cronometrador.

Se calcula el valor medio de cada material

1.4. Análisis de los resultados: conclusiones .

Las tablas y las gráficas son buenas herramientas para organizar y comunicar los resultados de un experimento.

Gráficas: A la hora de hacer una gráfica debes tener en cuenta:

1.- La variable independiente se suele poner sobre el eje horizontal o de abscisas (eje X) y la variable dependiente sobre el eje vertical o de ordenadas (eje Y)..

1.- La gráfica debe ser **fácilmente legible** y de aspecto agradable a la vista.

2.- Señalar los **puntos con un pequeño círculo lleno** o con un aspa.

3.- Las divisiones deben ser números sencillos. Si quedan muy juntos, escribir uno sí y uno no.

4.- **Distribuir adecuadamente los valores** del eje X y del eje Y

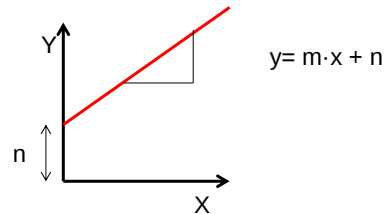
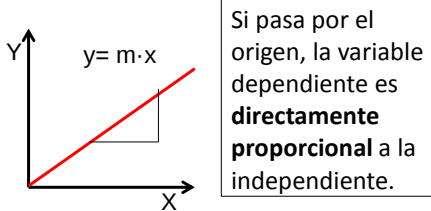
5.- **Rotular la gráfica** (título) e indicar qué se recoge en el eje X y qué en el eje Y. Poner unidades entre paréntesis.

6.- **Trazar (a ojo) la línea que mejor se adapte a los puntos.**

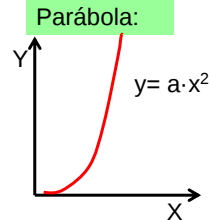
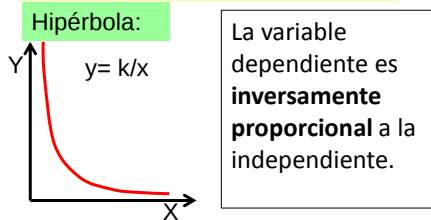
¿Qué información proporciona una gráfica?

La forma de la línea que se obtiene al hacer la gráfica muestra como están relacionadas las variables.

Si obtenemos una línea recta:

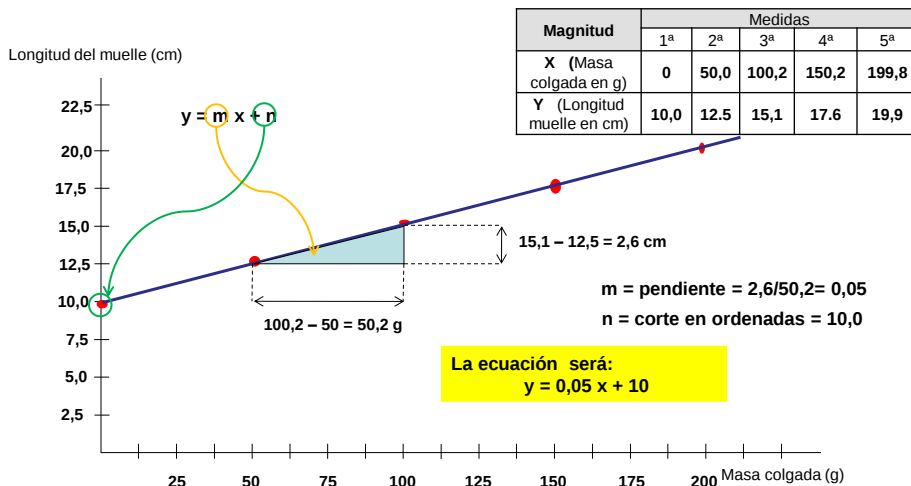


Si obtenemos una línea curva:



Ej de representación de unos datos.

Ecuaciones: La gráfica puede servirnos para obtener la ecuación que relaciona las variables.



1.5. Formulación de leyes y teorías y comunicación de los resultados.

Las leyes son hipótesis confirmadas que describen un fenómeno.
Pueden expresarse de varios modos:

- En forma de enunciado.

Ley: En ausencia del rozamiento del aire, todos los objetos tardan lo mismo en caer si se les suelta desde la misma altura.

- En forma de ecuación matemática:

Ley que relaciona la altura con el tiempo de caída:

$$h = 4,9 t^2$$

Los resultados se publican para que los demás científicos puedan repetir y confirmar las experiencias y conclusiones obtenidas

2. La materia y sus propiedades

Materia: Todo lo que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa.

PROPIEDADES GENERALES

Aquellas cuyo valor **NO** sirve para identificar una sustancia.

PROPIEDADES CARACTERÍSTICAS

Aquellas cuyo valor **SI** sirve para identificar una sustancia.
Tienen un valor propio y característico para cada sustancia.



MASA

- Es una propiedad general de la materia, que se define como la cantidad de materia que posee un cuerpo.
- Unidad en el SI: **kg**
- **Se mide con balanza.**

VOLUMEN

- Es una propiedad general de la materia, que se define como el lugar que ocupa un cuerpo en el espacio.
- Unidad en el SI: **m³**
- Medida de volúmen:

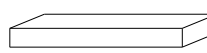
1.-SÓLIDOS REGULARES: Aquellos que tienen una forma definida.

CUBO

$$V=L^3$$

CILINDRO

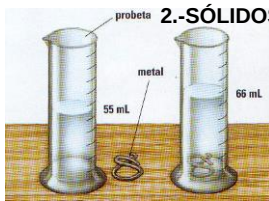
$$V=\pi r^2 h$$

PARALELEPÍPEDO

$$V=a \times b \times c$$

ESFERA

$$V=4 \pi r^3/3$$



2.-SÓLIDOS IRREGULARES. Se emplea el **método de inmersión**.

- 1.-Se toma la probeta y se llena de líquido hasta cierta altura.
- 2.-Se toma la lectura del volumen de agua alcanzado por el líquido, **lectura inicial**.
- 3.-Se introduce cuidadosamente el sólido y se toma la **lectura final**.

$$V= V_f - V_i$$

3. La medida: Magnitud y Sistema Internacional.

Magnitud: Toda propiedad de la materia que se puede medir y cuantificar.

➔ Medir una magnitud es comparar su valor con un patrón, escogido previamente, y al que llamamos UNIDAD.

➔ Las magnitudes pueden ser:

A. ESCALARES

Temperatura
Masa
Tiempo

B. VECTORIALES

Velocidad
Aceleración
Fuerza

Unidad: Se establece por convenio el Sistema Internacional de unidades, siguiendo unas normas:

➔ Cada unidad tiene un único símbolo.

➔ Los nombres de las unidades se escriben en minúsculas (m, s, kg, ...)

➔ Sólo se escriben con mayúsculas los símbolos de aquellas unidades que preceden de un nombre propio: C (Celsius), K (Kelvin), A (Amper),...

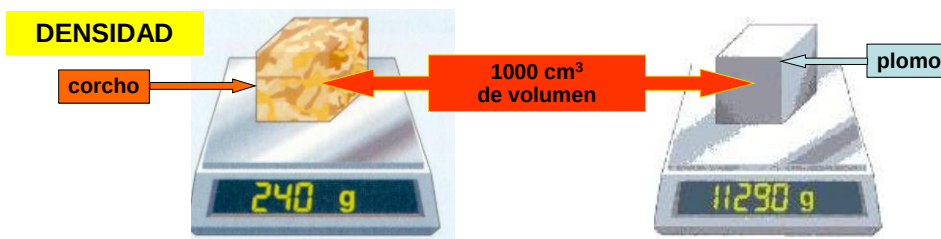
3.1 Magnitudes fundamentales y derivadas

Magnitudes fundamentales: En el año 1960 se llegó al acuerdo de elegir 7 magnitudes como fundamentales:

Magnitud	Unidad	Símbolo
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	kg
Tiempo	Segundo	s
Temperatura	Kelvin	K
Cantidad de sustancia	Mol	mol
Intensidad de corriente	Amperio	A
Intensidad luminosa	Candela	cd

Magnitudes derivadas: Son las que se obtienen por combinación de las anteriores.

Por ej: densidad, superficie, velocidad, etc.



- Masa por unidad de volumen del corcho: $240 : 1000 = 0,24 \text{ g/cm}^3$
- Masa por unidad de volumen del plomo: $11290 : 1000 = 11,29 \text{ g/cm}^3$
- La densidad, relaciona la masa de la sustancia con el volumen que ocupa.
- $D = m/v$
- UNIDADES : Kg/m^3 g/cm^3

Densidades de algunas sustancias (g/cm^3)			
Aire	0,012	Cobre	8,9
Alcohol	0,8	Plata	10,5
Agua	1	Plomo	11,3
Aluminio	2,7	Mercurio	13,6
Hierro	7,8	Oro	19,3

3.2. La medida: Múltiplos y submúltiplos.

Cuando la unidad es demasiado grande o pequeña para una medida, se utilizan los MÚLTIPLOS O LOS SUBMÚLTIPLOS.

Múltiplos y submúltiplos del Sistema Internacional					
Factor	Prefijo	Símbolo	Factor	Prefijo	Símbolo
10^{24}	yotta	Y	10^{-1}	deci	d
10^{21}	zeta	Z	10^{-2}	centi	c
10^{18}	exa	E	10^{-3}	mili	m
10^{15}	peta	P	10^{-6}	micro	μ
10^{12}	tera	T	10^{-9}	nano	n
10^9	giga	G	10^{-12}	pico	p
10^6	mega	M	10^{-15}	femto	f
10^3	kilo	k	10^{-18}	atto	a
10^2	hecto	h	10^{-21}	zepto	z
10^1	deca	da	10^{-24}	yocto	y

3.3. La medida: Notación científica

Notación científica: Consiste en escribir las cantidades con una cifra entera seguida o no de decimales y la potencia de diez adecuada

Pasar el número 1230 a notación científica:

1º Se pone la coma de modo que el número sólo tenga unidades.

se transforma en un número decimal comprendido entre el 1 y el 9

1,230

2º Se multiplica por una potencia de 10 con un exponente que indica el número de posiciones que hemos movido la coma.

$1,230 \cdot 10^3$

Si se mueve la coma a la izq. El exponente será positivo.

Si se mueve la coma a la dcha. El exponente será negativo.

Pasar el número 0,00021 a notación científica:

0,00021 $\longrightarrow$ $2,1 \cdot 10^{-4}$

LA NOTACIÓN CIENTÍFICA Y LA CALCULADORA

Para hacer $5 \cdot 10^3$

5 EXP 3 =

Para hacer $9 \cdot 10^{-4}$

9 EXP 4 - =

Pasará el número $3,42 \cdot 10^3$ a notación decimal:

$$3,42 \cdot 10^3 \longrightarrow 3,420, \longrightarrow 3\,420$$

3.4.- La medida: Factores de conversión

Un factor de conversión es una fracción que tiene en su numerador y en su denominador la misma cantidad, pero expresada en distintas unidades.

PROBLEMA El radio de un átomo es 0,85 nm. Exprésalo en m:

Anota la cantidad que quieres cambiar de unidad.

0,85 nm

Escribe a su lado una fracción que contenga esta unidad (nm) y la unidad en la que la quieres convertir (m). Escríbela de manera que se simplifique la unidad de partida (nm).

$$0,85 \cancel{\text{nm}} \cdot \frac{\text{m}}{\cancel{\text{nm}}}$$

Al lado de cada una de estas unidades añade la equivalencia con la otra. Recuerda la tabla de prefijos y sufijos.

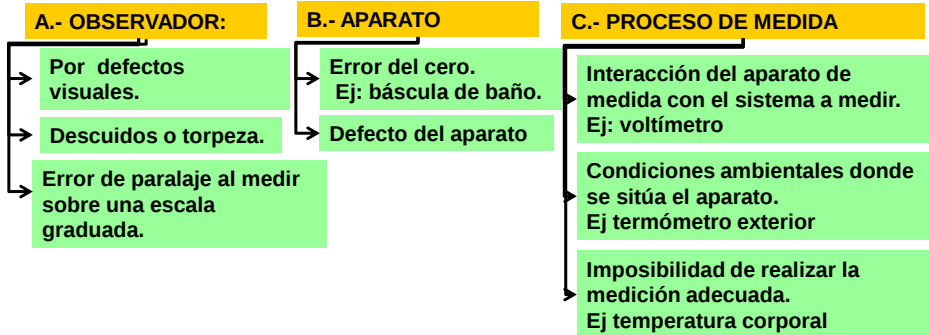
$$0,85 \text{ nm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{10^9 \text{ nm}}$$

Simplifica la unidad inicial y expresa el resultado final.

$$0,85 \cancel{\text{nm}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{10^9 \cancel{\text{nm}}} = 8,5 \cdot 10^{-10} \text{ m}$$

4. Instrumentos de medida. Carácter aproximado de la medida

Los resultados de las medidas nunca se corresponden con los valores reales de las magnitudes a medir. Las causas que motivan tales desviaciones pueden ser debidas:



Por ello,
¿hasta qué punto o en qué grado los resultados obtenidos son fiables?

Al resultado de una medida se le debe asociar un valor complementario que indica la calidad de la medida o su **grado de precisión.**

Los errores o imprecisiones en los resultados se expresan matemáticamente bajo dos formas:

A.- ERROR ABSOLUTO

Es la diferencia entre el valor de la medida M y el verdadero valor M_0 de la magnitud a medir

$$E_a = M - M_0$$

-Si el error es debido al aparato, se puede tomar como valor del mismo, el **mínimo valor que puede medirse** con el mismo. Con una regla que mide en milímetros el E_a que cometeremos será de 1 mm.

-Si el error es debido al observador o al proceso de medida, podemos valorar el error, **realizando la medición varias veces** y tomando como valor real, el valor medio de las distintas medidas realizadas. Podríamos considerar que el error absoluto máximo que se comete es la diferencia entre este valor y el más alejado de las medidas realizadas.

B.- ERROR RELATIVO

Es el cociente entre el error absoluto y el valor verdadero expresado en tanto por ciento

$$Er(\%) = \frac{E_a}{M} \cdot 100$$

Da idea de la calidad de la medida

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Son las cifras que se conocen con seguridad porque las podemos leer en la escala del aparato de medida.

- No podemos expresar las medidas con más decimales que los suministrados por el aparato de medida.
- Los ceros utilizados al final, después de la coma decimal son cifras significativas.
Ej: 3,70 tiene tres cifras significativas.
- Los ceros utilizados a la izquierda del primer número no nulo, no son significativos. Ej: 0,053 tiene dos cifras significativas.
- El resultado de una operación no debe tener más decimales que los que tenga el de menos cifras significativas. Se utilizará la regla del redondeo.

**Enlaces de interés****Propiedades de la materia****Propiedades de La Materia**

Denominamos materia a todo aquello que podemos percibir con nuestros sentidos, es decir, todo lo que podemos ver, oír, tocar, oír o saborear es materia. Toda la materia está formada por **átomos y moléculas**.

Un cuerpo es una porción de materia, delimitada por unas fronteras definidas, como un libro, el líquido o la gase de vapor, varios cuerpos constituyen un sistema material. Las distintas formas de materia, que constituyen los cuerpos reciben el nombre de **estados**. El agua, el vidrio, la madera, la pintura... son distintos tipos de sustancias.

En este tema estudiaremos las propiedades de la materia y las sustancias:



[IR A ESTA WEB](#)

Método científico

[IR A ESTA WEB](#)

Animaciones: 1.ª página

Medir la masa



ABRIR

Medir el volumen en probeta



ABRIR

Medir el volumen en pipeta



ABRIR

Medir la densidad



ABRIR

Animaciones: 2.ª página

Instrumentos de medida



ABRIR