

## LA CIENCIA Y SU MÉTODO

### Ciencias naturales

Ciencias naturales son aquellas que tienen por objeto el estudio de la naturaleza siguiendo la modalidad del método científico conocida como método experimental. Estudian los aspectos físicos e intentando no incluir aspectos relativos a las acciones humanas. Así, como grupo, las ciencias naturales se distinguen de las ciencias sociales o ciencias humanas.

Las ciencias naturales se apoyan en la matemática y la lógica.

### Ramas de las ciencias naturales.

#### Ciencias físicas

**Astronomía:** se ocupa del estudio de los cuerpos celestes, sus movimientos, los fenómenos ligados a ellos, su registro y la investigación de su origen a partir de la información que llega a ellos a través de la radiación electromagnética o de cualquier otro medio.

**Física:** se ocupa del estudio de las propiedades del espacio, el tiempo, la materia y la energía, teniendo en cuenta sus interacciones.

**Geología:** se ocupa del estudio de la Tierra y de los cuerpos celestes rocosos, la materia que los compone, la estructura, sus mecanismos de formación y los cambios o alteraciones que han experimentado desde su origen.

**Química:** se ocupa del estudio de la composición, la estructura y las propiedades de la materia, así como de los cambios de sus reacciones químicas.

#### Ciencias biológicas

**Biología:** se ocupa del estudio de los seres vivos y, más específicamente, de su origen, evolución y propiedades (génesis, nutrición, morfogénesis, reproducción, patogenia, etc.).

### Breve historia de la química

La historia de la química va desde la prehistoria hasta el presente, y está ligada al desarrollo del hombre y su conocimiento de la naturaleza. Las civilizaciones antiguas ya usaban tecnologías que demostraban su conocimiento de las transformaciones de la materia, y algunas servirían de base a los primeros estudios de la química. Entre ellas se cuentan la extracción de los metales, la elaboración de aleaciones como el bronce, la fabricación de cerámica, esmaltes y vidrio, la fermentación de la cerveza y el vino, la extracción de sustancias de las plantas para usarlas como medicinas o perfumes y la transformación de las grasas en jabón.

A base de realizar experimentos y registrar sus resultados los **alquimistas** establecieron los cimientos de la **química moderna**. En 1661 se separó la química de la alquimia, y en adelante la química aplicaría el método científico en sus experimentos.

## Breve historia de la física

Desde la antigüedad las personas han tratado de comprender la naturaleza y los fenómenos que en ella se observan: el paso de las estaciones, el movimiento de los cuerpos y de los astros, etc. Las primeras explicaciones se basaron en consideraciones filosóficas y sin realizar verificaciones experimentales. Por tal motivo algunas interpretaciones como la hecha por Ptolomeo: "La Tierra está en el centro del Universo y alrededor de ella giran los astros", perduraron cientos de años.

En el **Siglo XVI Galileo** empleó la verificación experimental y la formulación matemática de las leyes físicas.

En el **Siglo XVII Newton** formuló las leyes clásicas de la dinámica y la ley de la gravitación universal.

A partir del **Siglo XVIII** se produce el desarrollo de la termodinámica, la mecánica estadística y la física de fluidos.

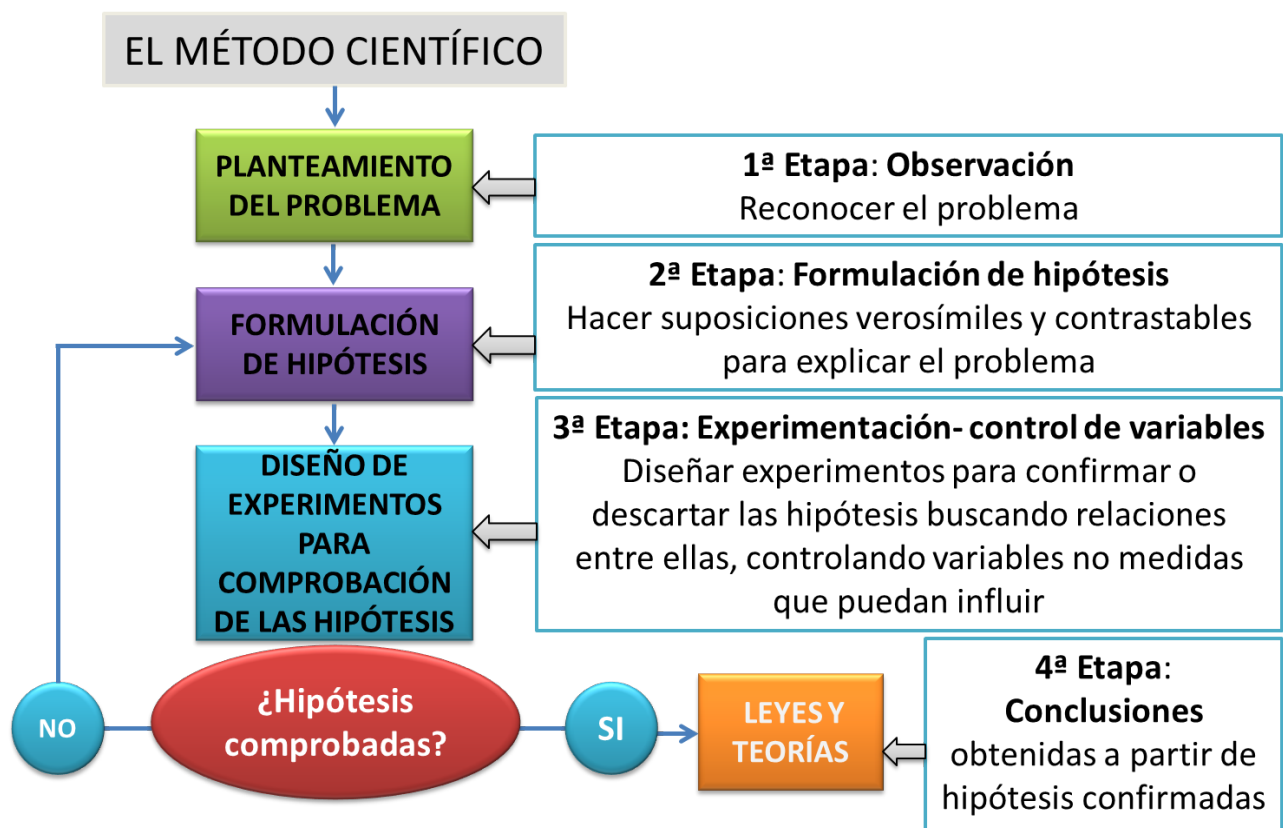
En el **Siglo XIX** se producen avances fundamentales en electricidad y magnetismo. A finales de este siglo se producen los primeros descubrimientos sobre radiactividad dando comienzo el campo de la física nuclear.

## Método científico

Las ciencias naturales basan sus estudios en la experimentación es por esto que la Física y la Química son ciencias experimentales y su forma de trabajo es a través del método científico.

El método científico es un método sistemático formado por cuatro etapas:

1. **Observación:** Se observa el fenómeno de estudio recabando toda la información posible.
2. **Elaboración de hipótesis:** Con los datos recogidos se elabora una explicación teórica denominada hipótesis que justifique la información recogida.
3. **Experimentación:** Se realizan experimentos para demostrar que nuestra explicación es correcta. En caso contrario se deberá revisar de acuerdo a los resultados.
4. **Conclusiones:** Si las experiencias confirman las hipótesis, éstas son ciertas y las leyes (fórmulas) deducidas tienen validez. Entonces cualquier persona puede comprobarlas y se cumplen siempre, y en todo lugar, en las condiciones fijadas.



### La medida

Al estudiar un fenómeno desde un punto de vista científico el primer paso es la medida, esta información debe ser de carácter cuantitativo y cualitativo. También al realizar el experimento se recogen datos que sirven para validar o rechazar la hipótesis. La medida consiste en recoger información cuantitativa fiable sobre el objeto de estudio

|                     |   |
|---------------------|---|
| Medida cuantitativa | Proviene de cantidad. Está asociada a un número y puede ser la cantidad de masa, la longitud, el tiempo, etc.   |
| Medida cualitativa  | Viene de cualidad, podemos estudiar distintos aspectos de un objeto, color, dureza, brillo... Es una medida que no está asociada a ningún aspecto numérico. |

### Magnitudes y unidades

Las propiedades cuantitativas (que se pueden medir) se denominan magnitudes y para medirlas utilizamos una unidad de referencia. Por ejemplo la altura de una persona sería la magnitud y la unidad de medida sería el metro.

Para una magnitud se pueden utilizar distintas unidades así por ejemplo la longitud (magnitud) podemos medirla en metros, centímetros o kilómetros según las características de la medida que llevemos a cabo. Para medir el tamaño de un escarabajo usaremos como unidad el milímetro, para medir el tamaño de una caja el centímetro, para la altura de una edificio el metro y para la distancia entre dos ciudades el kilómetros, la magnitud siempre es la misma (longitud) pero la unidad cambia.

## Sistema internacional de unidades

Puesto que una magnitud se puede medir en distintas unidades se necesita utilizar una unidad de referencia para cada magnitud que facilite el intercambio de información. A nivel internacional existe un acuerdo para utilizar un sistema de medidas que es el sistema internacional (SI, también llamado MKS).

### Magnitudes básicas y derivadas

**Magnitudes básicas.** Son aquellas que no derivan de otras como el tiempo, la longitud, la temperatura.

| Magnitud                | Unidad de medida | Símbolo |
|-------------------------|------------------|---------|
| Longitud                | metro            | m       |
| Tiempo                  | segundo          | s       |
| Masa                    | kilogramo        | kg      |
| Temperatura             | grado kelvin     | °K      |
| Intensidad de corriente | amperio          | A       |

**Magnitudes derivadas.** Proviene de las magnitudes básicas como la velocidad o la superficie.

| Magnitud   | Unidad de medida  | Símbolo               |
|------------|-------------------|-----------------------|
| Superficie | metro cuadrado    | m <sup>2</sup>        |
| Volumen    | metro cúbico      | m <sup>3</sup>        |
| Velocidad  | metro por segundo | m/s                   |
| Fuerza     | newton            | N=kg·m/s <sup>2</sup> |
| Energía    | julio             | J=N·m                 |
| Potencia   | vatio             | W=J/s                 |

### Múltiplos y submúltiplos

Si las cantidades son mayores que la unidad estamos hablando de múltiplos, si las cantidades son más pequeñas nos referimos a submúltiplos.

| Múltiplo        | Equivalencia con la unidad | Ejemplo (longitud)  |
|-----------------|----------------------------|---------------------|
| giga (G)        | 1.000.000.000 unidades     | 1Gm=1000000000 m    |
| mega (M)        | 1.000.000 unidades         | 1M=1000000 m        |
| kilo (k)        | 1000                       | 1km=1000 m          |
| hecto (h)       | 100                        | 1hm=100 m           |
| deca (da)       | 10                         | 1da=10 m            |
| Submúltiplo     | Equivalencia con la unidad | Ejemplo (longitud)  |
| deci (d)        | 0,1 unidades               | 1dm=0,1 m           |
| centi (c)       | 0,01 unidades              | 1cm=0,01 m          |
| mili (m)        | 0,001 unidades             | 1m=0,001 m          |
| micro ( $\mu$ ) | 0,000001 unidades          | 1 $\mu$ =0,000001 m |

Los múltiplos y submúltiplos en el sistema internacional varían de 10 en 10 (sistema decimal), excepto el tiempo que varía de 60 en 60.

| kilo | hecto | deca | unidad | deci | centi | mili |
|------|-------|------|--------|------|-------|------|
| k    | h     | da   | unidad | d    | c     | m    |
| 0    | 0     | 0    | 1      | 0    | 0     | 0    |

### Aproximación por redondeo

A veces tras un cálculo el número que obtenemos tiene excesivas cifras decimales, y en ocasiones los instrumentos de medida no disponen de tanta resolución, por lo que es necesario reducir el número de cifras tratando de cometer el menor error posible, a esta operación la llamamos redondeo. La forma de redondear es la siguiente.

- Si la cifra a la que vamos a redondear es igual o superior a 5 sumamos una unidad a la última cifra a conservar.

medida=1,234**5**6    redondeo=1,2**3**5

- Si la primera cifra despreciada es inferior a 5, dejaremos la cifra anterior como está.

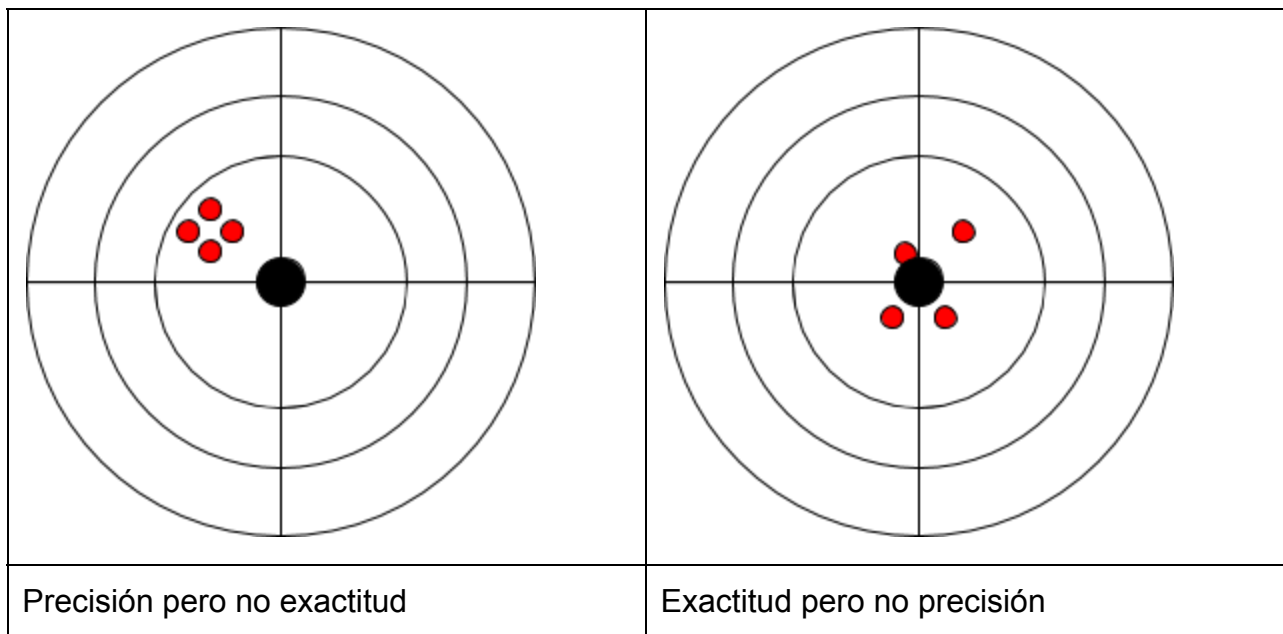
medida=1,23**4**56    redondeo=12**3**

### Instrumentos de medida

Para tomar una medida es necesario disponer de un instrumento adecuado. Estos deben ser fiables y cada medida dispone de varios aspectos a tener en cuenta.

- **Precisión:** Cuando al tomar distintas medidas el resultado es similar.
- **Exactitud:** Cuando el instrumento proporciona valores muy cercanos al valor real.
- **Resolución:** Es la mínima variación de la magnitud que es posible medir con el aparato. Por ejemplo con una regla podemos medir hasta milímetros pero no podemos medir décimas de milímetro.

**Diferencia entre precisión y exactitud.** Si disparamos a una diana cuatro tiros vemos que todos los impactos están muy cerca unos de otros, podemos decir que la pistola tiene precisión, pero como estos se alejan del centro decimos que no tiene exactitud.



### Mostrar resultados de una investigación

Para presentar los resultados de un experimento se pueden utilizar diferentes formas.

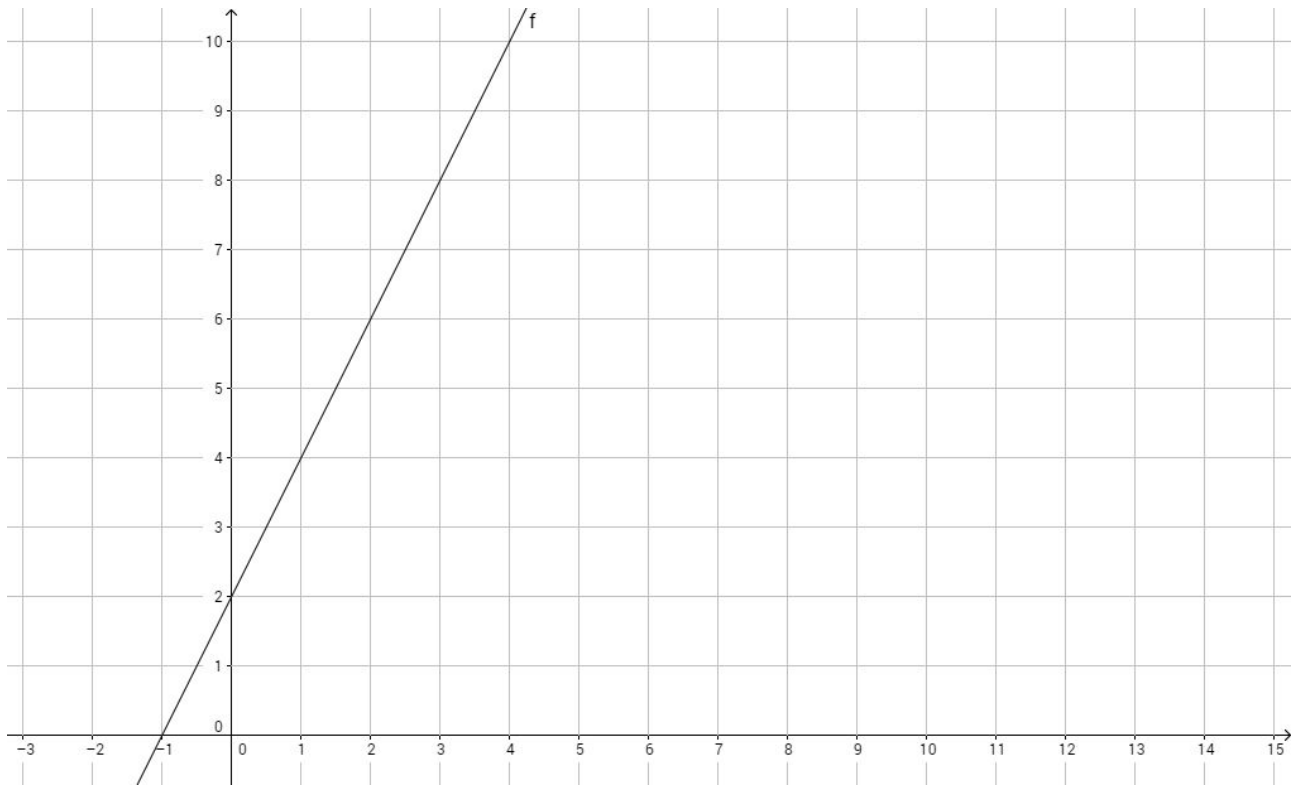
- **Tablas.** Es una buena forma de recoger datos y suelen figurar las variables que queremos estudiar.
- **Gráficas.** Permite un mejor estudio de los datos al poder cotejarlos de forma visual.
- **Fórmulas.** Son fórmulas que reflejan los datos que permiten enunciar leyes que expliquen los hechos de estudio.

Si colgamos diferentes pesos de un muelle este se estirará en función de la masa de los cuerpos. Podemos recoger los datos en una tabla.

#### Tabla

|               |   |   |    |    |
|---------------|---|---|----|----|
| Masa (gr)     | 0 | 3 | 5  | 10 |
| Longitud (cm) | 0 | 6 | 10 | 20 |

#### Gráfica



**Fórmula**  
 $F=2 \cdot x+2$