

# Laboratorio 1

## Turno C

Clase 1a  
(27/03/2021)

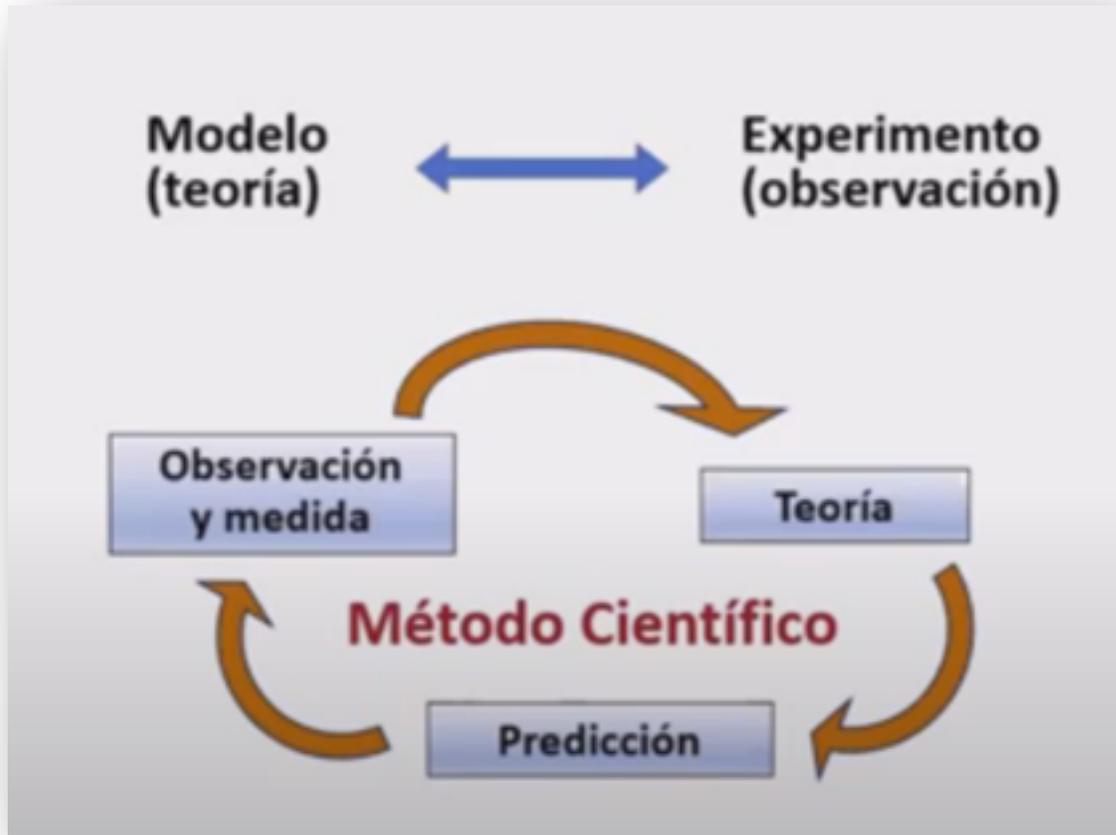
## Introducción a la Física Experimental

El curso de Laboratorio 1 la primera experiencia en la carrera a los métodos de la física experimental.

La Física es esencialmente una Ciencia Natural y por ello, en la actividad de laboratorio, **la idea es poder adquirir un método que nos permita lograr un mayor conocimiento de nuestra realidad.**

**Aplicaremos el método científico** para profundizar la comprensión de alguna ley física, pero debe tenerse en cuenta que el objetivo es más amplio y que la idea es aprender a contestar preguntas de diverso origen con las herramientas que provee la física experimental.

Se trata por lo tanto de una actividad creativa en la que queremos que participen activamente y propongan ideas.



La Física Experimental va a la par del conocimiento que se tenga de cómo hacer el experimento.

El **Método Científico** ha caracterizado a la ciencia natural desde el siglo XVII

Observación sistemática, la medición, la experimentación, la formulación, el análisis y la modificación de las hipótesis

Pasos del **Método Científico**

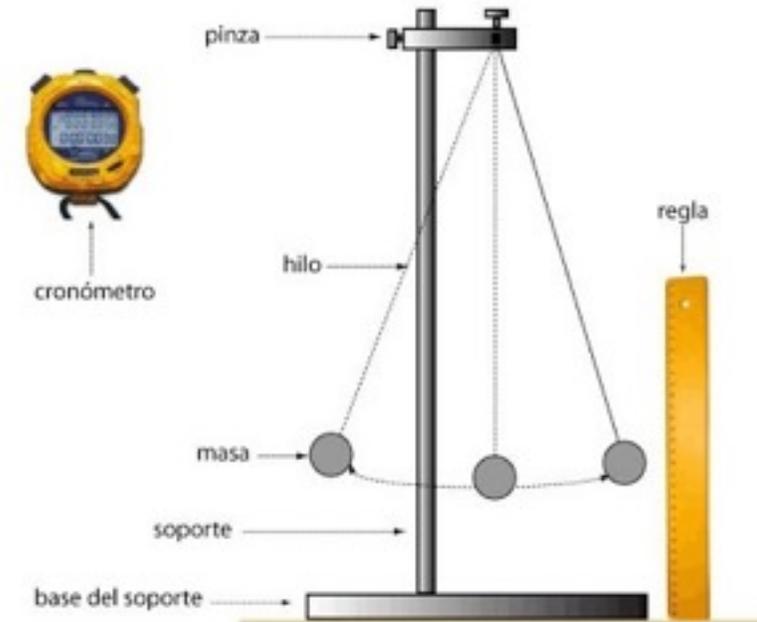
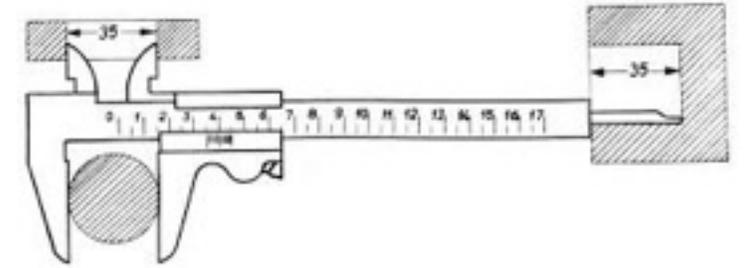
- ✓ Observación
- ✓ Experimentación
- ✓ Hipótesis
  - Enunciado no verificado
- ✓ Falsabilidad
  - La capacidad de una teoría o hipótesis de ser sometida a potenciales pruebas que la contradigan
- ✓ Reproducibilidad y repetibilidad
- ✓ Revisión por pares
- ✓ Publicación

En una experiencia deseamos **observar/medir** una o varias magnitudes físicas

**Magnitud física (MF):** atributo de un cuerpo, fenómeno o sustancia que puede ser cuantificada. (Ej: masa, longitud, carga eléctrica)

**Valor de MF:** cantidad de una MF particular expresada como un número y una unidad

**Unidad:** es una magnitud física particular, definida y adoptada por convención, respecto de la cual otras magnitudes de la misma especie son comparadas.



## ¿ Como se lleva a cabo un experimento ?

### 1. Planificar

Planificar el experimento. Usando bibliografía, manuales de los equipos y/o tablas de datos

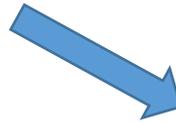


Que pueda realizar un análisis de riesgo. Identificar las variables que mas contribuyen a la incerteza

### 2. Analizar

### 3. Seleccionar

Que pueda elegir el instrumental con el que va a realizar la medición en función del primer análisis de fuentes de incertezas

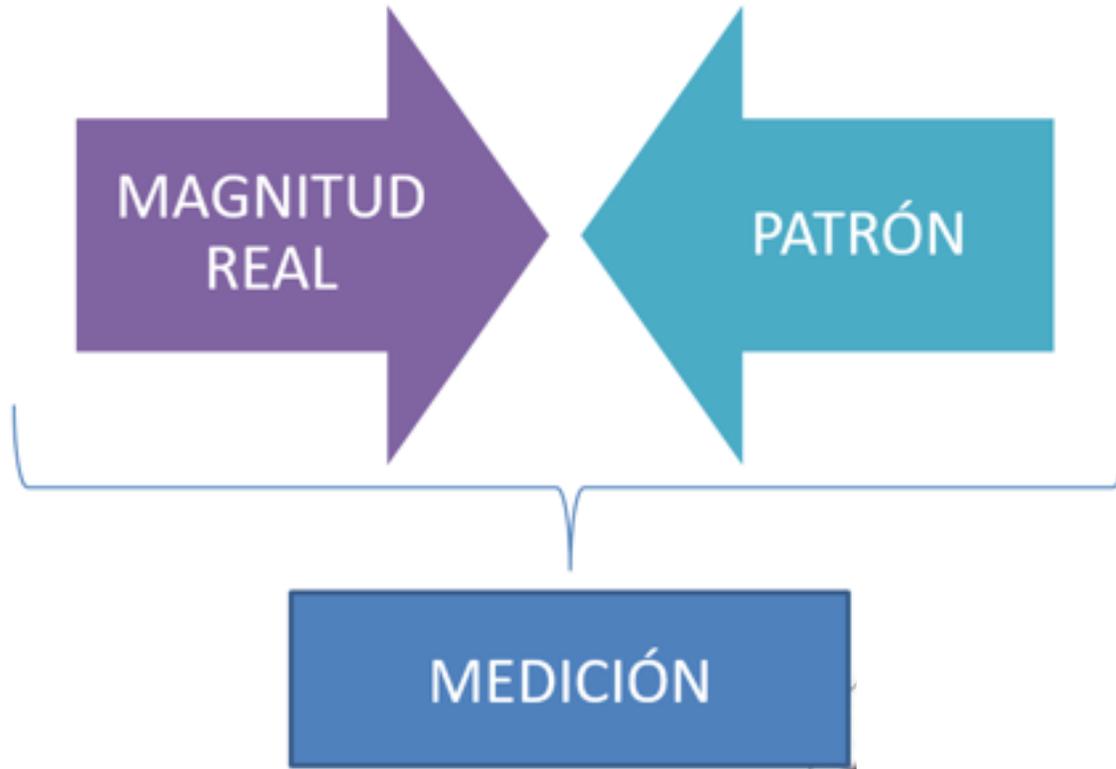


Que pueda realizar el montaje experimental, medir e interpretar los resultados de la medición

### 4. Montaje y medición

Que pueda modelar los resultados empleando conceptos teóricos. Que sea capaz de evaluar las diferencias entre la teoría y el experimento, así como la fuente de estas diferencias. Que logre sugerir términos que deberían adicionarse al modelo para lograr una descripción al menos fenomenológica del mismo

## Hablemos sobre el experimento



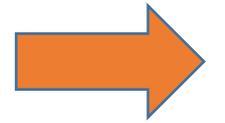
La magnitud real (longitud, tiempo, temperatura, masa, presión, etc)

Se contrasta o compara con **un patrón**



Se fija por convención

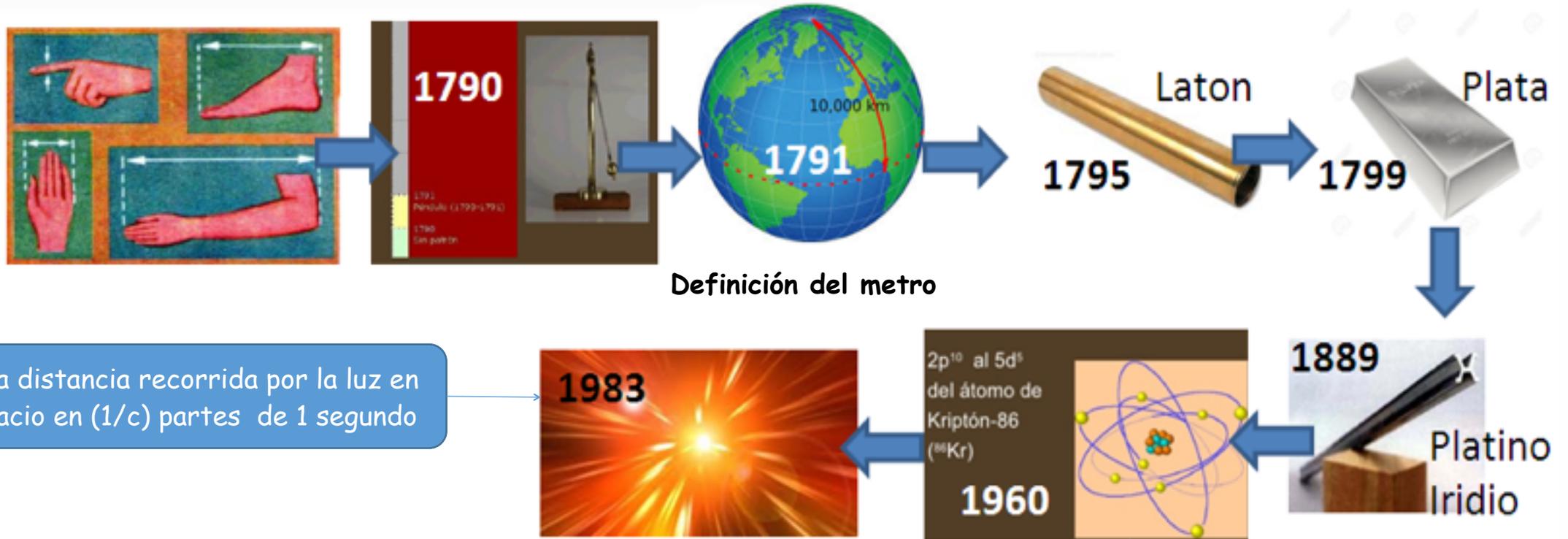
**Sistema Internacional de Unidades (SI)**



En la Francia, el 15 de Marzo de 1790 se decidió instaurar un sistema de base decimal.

10 millonésima parte de  $\frac{1}{4}$  de meridiano terrestre (entre el Polo Norte y el Ecuador). Se tomó el meridiano de París. Se calculó a partir de la distancia entre Dunkerke y Barcelona

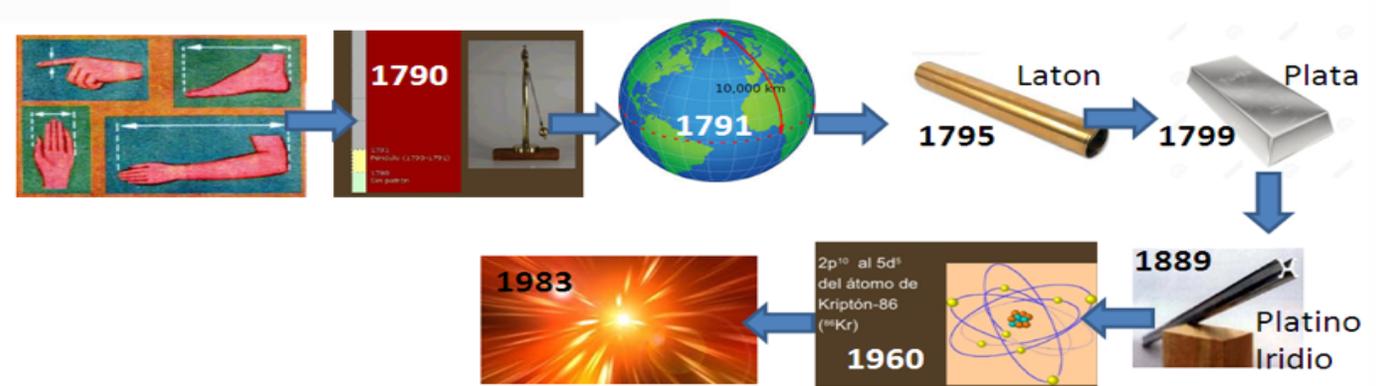
Academia de Ciencias de París (1791)



Definición del metro

La distancia recorrida por la luz en vacío en  $(1/c)$  partes de 1 segundo

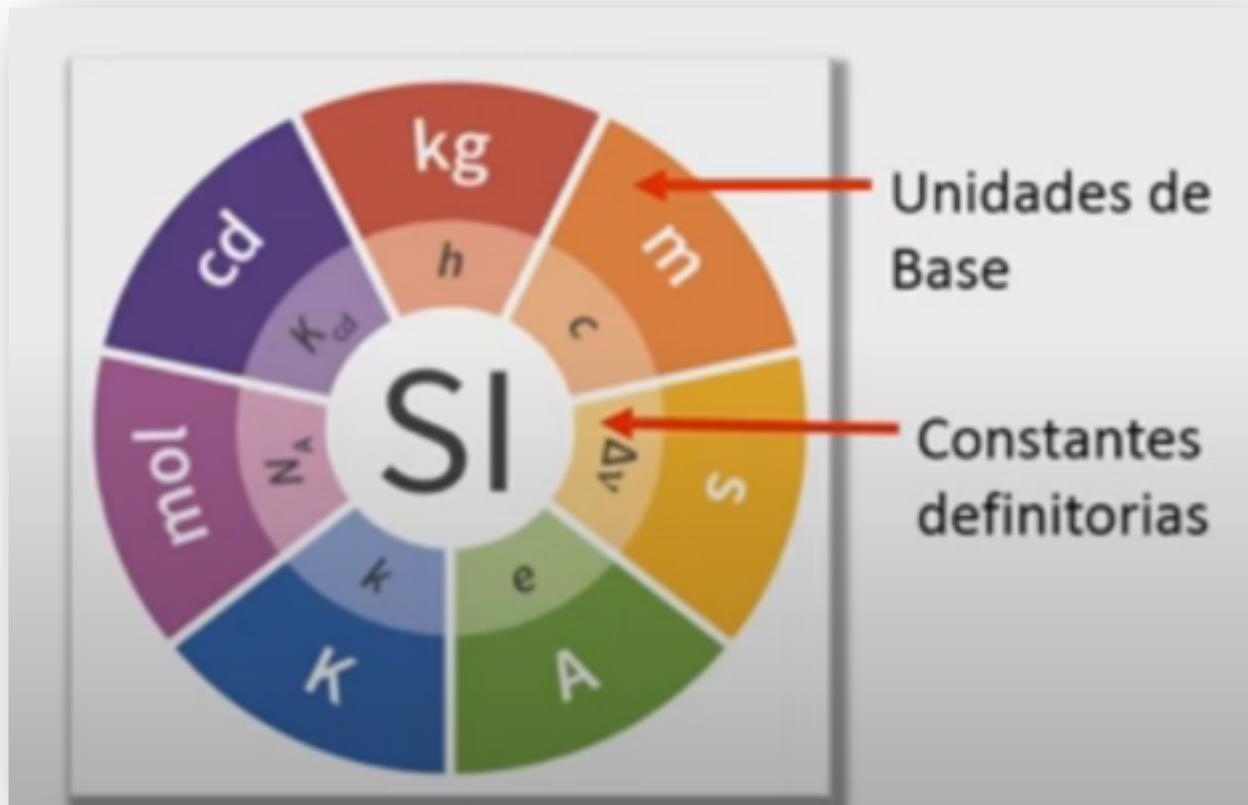
La 11.ª Conferencia de Pesos y Medidas adoptó una nueva definición del metro:  
**1 650 763,73 veces la longitud de onda en el vacío de la radiación naranja del átomo del Kriptón 86**  
La precisión era cincuenta veces superior a la del patrón de 1889



### Definiciones del metro desde 1795<sup>8</sup>

Base de la definición	Fecha	Incertidumbre absoluta	Incertidumbre relativa
$1/10\,000\,000$ parte de la distancia entre el <b>Polo norte</b> y el <b>Ecuador</b> a lo largo de la línea del meridiano que pasa por París	1795	0.5–0.1 mm	$10^{-4}$
Primer prototipo <i>Metre des Archives</i> de barra de platino estándar.	1799	0.05–0.01 mm	$10^{-5}$
Barra de platino-iridio en el punto de fusión del hielo (1ª <b>Conferencia General de Pesas y Medidas</b> )	1889	0.2–0.1 $\mu\text{m}$	$10^{-7}$
Barra de platino-iridio en el punto de fusión del hielo, a presión atmosférica, soportada por dos rodillos (7ª CGPM)	1927	n.a.	n.a.
Transición atómica hiperfina; 1 650 763,73 longitudes de onda de la luz en transición con <b>Kriptón 86</b> (11ª CGPM)	1960	0.01–0.005 $\mu\text{m}$	$10^{-8}$
Distancia recorrida por la luz en el vacío en $1/299\,792\,458$ partes de un segundo (17ª CGPM )	1983	0.1 nm	$10^{-10}$

↑  
Mejora en la incertidumbre absoluta



7 unidades de base que se relacionan con constantes definitorias o universales

Símbolo	Nombre	Magnitud
s	segundo	tiempo
m	metro	longitud
kg	kilogramo	masa
A	amperio	corriente eléctrica
K	kelvin	temperatura termodinámica
mol	mol	cantidad de sustancia
cd	candela	intensidad luminosa

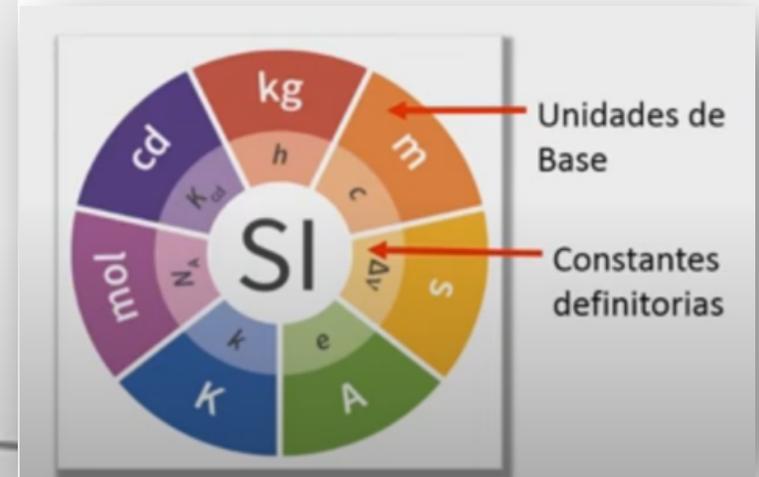
En noviembre de 2018 se aprobó la mayor revisión del **Sistema Internacional de Unidades (SI)** desde su creación (1960). El principal cambio es que a partir de ahora todas las unidades se definen en base a constantes de referencia, como la velocidad de la luz para el metro y la constante de Planck para el kilogramo. La revisión entrará en vigencia el 20 de mayo de 2019.

**El Sistema Internacional de Unidades** garantiza la uniformidad y equivalencia en las mediciones

Facilitar las actividades tecnológicas industriales y comerciales en diversas naciones del mundo

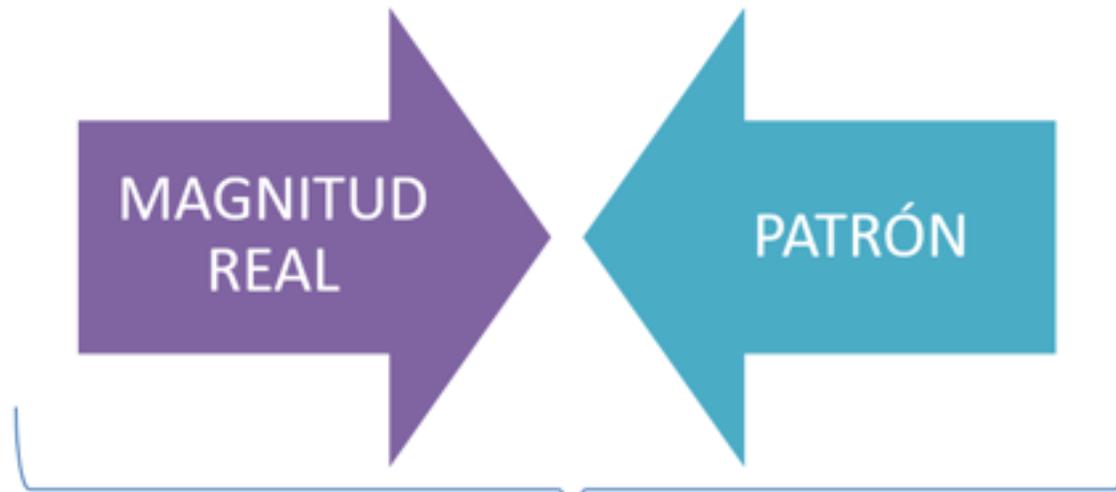
<b>Símbolo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Magnitud</b>
s	segundo	tiempo
m	metro	longitud
kg	kilogramo	masa
A	amperio	corriente eléctrica
K	kelvin	temperatura termodinámica
mol	mol	cantidad de sustancia
cd	candela	intensidad luminosa

Unidad	Símbolo	Constante física definitoria
segundo	<b>s</b>	$\Delta\nu_{Cs}$ Frecuencia de transición hiperfina del estado base no perturbado del átomo de cesio 133 <b>Fijada en 1967</b>
metro	<b>m</b>	$c$ Velocidad de la luz en el vacío. <b>Fijada en 1983</b>
candela	<b>cd</b>	$K_{cd}$ Eficacia luminosa de una radiación monocromática de frecuencia $540 \times 10^{12}$ Hz <b>Fijada en 1979</b>
kilogramo	<b>kg</b>	$h$ Constante de Planck
ampere	<b>A</b>	$e$ Carga elemental
kelvin	<b>K</b>	$k$ Constante de Boltzmann
mol	<b>mol</b>	$N_A$ Constante de Avogadro

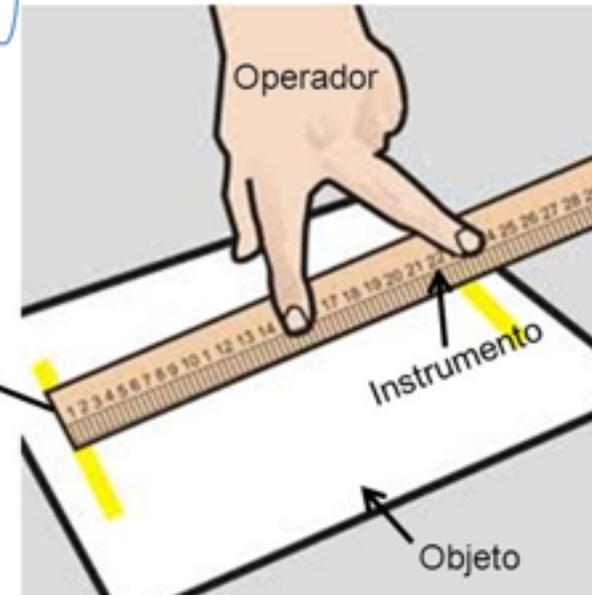
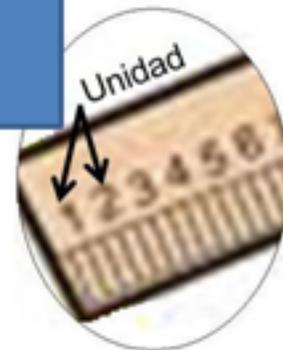


Volver

## Hablemos sobre el experimento



MEDICIÓN



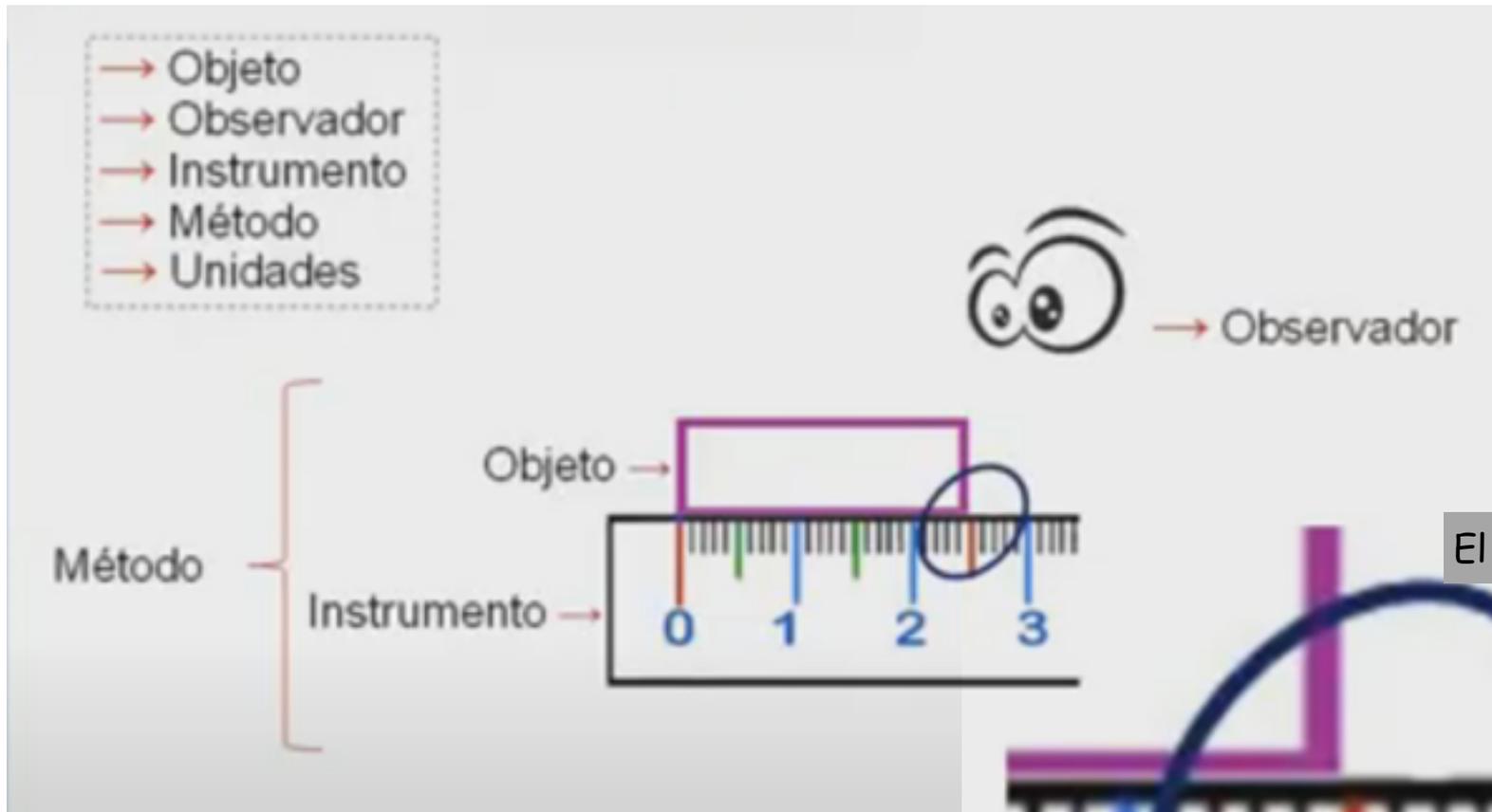
La magnitud real (longitud, tiempo, temperatura, masa, presión, etc)

Se contrasta o compara con un patrón



Se fija por convención  
Sistema Internacional de  
Unidades (SI)

- Objeto
- Operador
- Instrumento
- Método
- Unidades



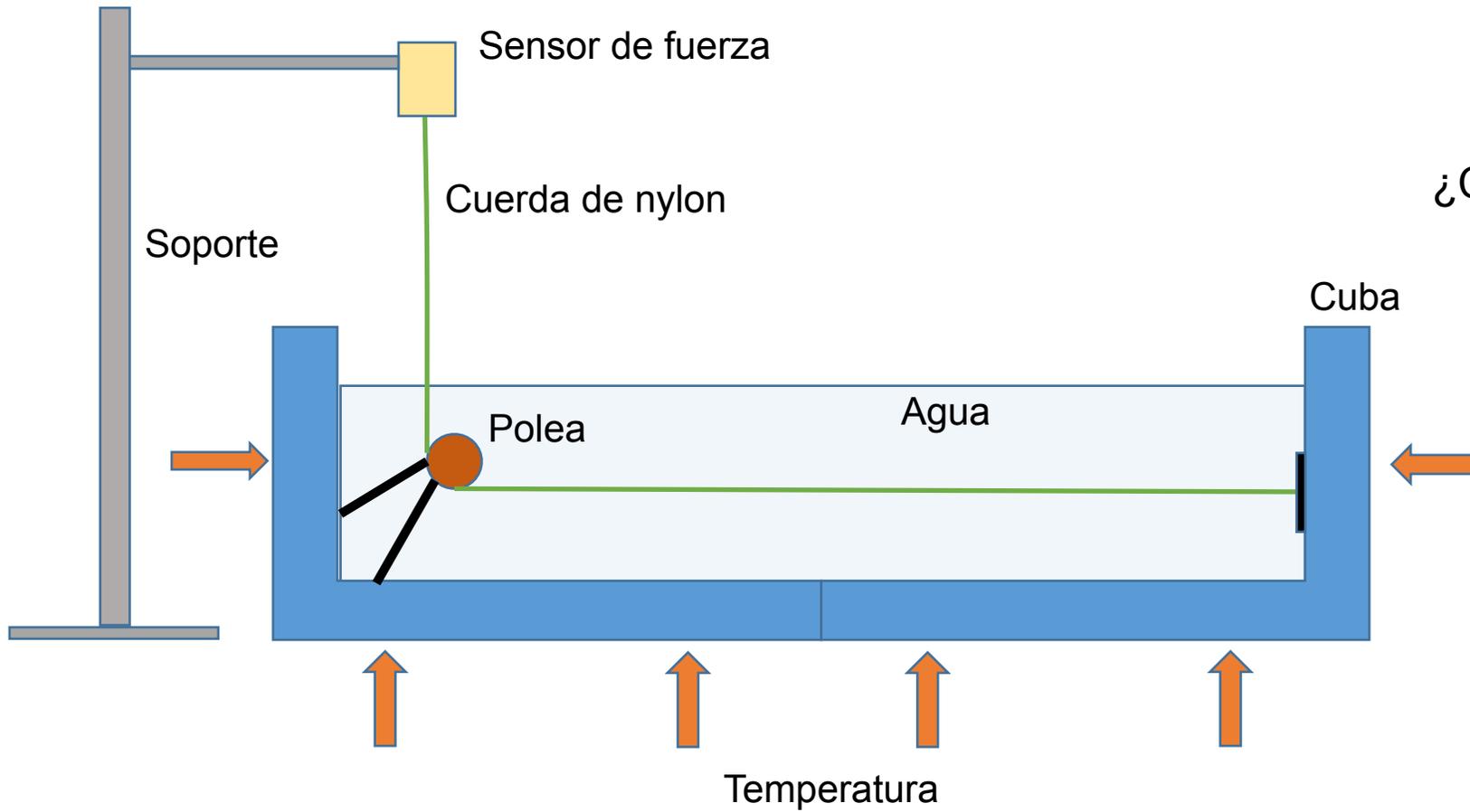
La incerteza es una característica de la medición.  
No es algo indeseado, la tenemos que cuantificar.  
Siempre hay una incerteza asociada a la medición.

**La incerteza debemos conocerla y saber cuantificarla**

## VARIABLES DE UN EXPERIMENTO

Todo lo que afecta un **experimento** se conocen como **variables**.

- **Independientes** → **Variable** que se estudia y manipula para ver su efecto en la variable dependiente
- **Dependientes** → **Variable** a estudiar
- **Controladas** → **Variables** que se mantienen constantes de manera que no afectan indebidamente la forma en que la **variable** independiente afecta a la **variable** dependiente



¿Cuales pueden ser variables controlas?

¿ Cómo la temperatura de la cuerda impacta en la fuerza medida con el sensor ?



Variable independiente



Variable dependiente

## Otro ejemplo : Un pelota que rebota



### Variables independientes

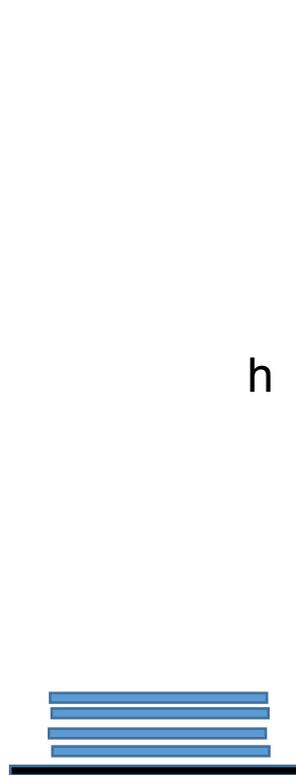
Las podemos cambiar en cantidades conocidas

- Altura de la caída (h)
- Masa
- Velocidad inicial
- # de rebotes
- Capas de papel donde rebota
- Temperatura de la pelota

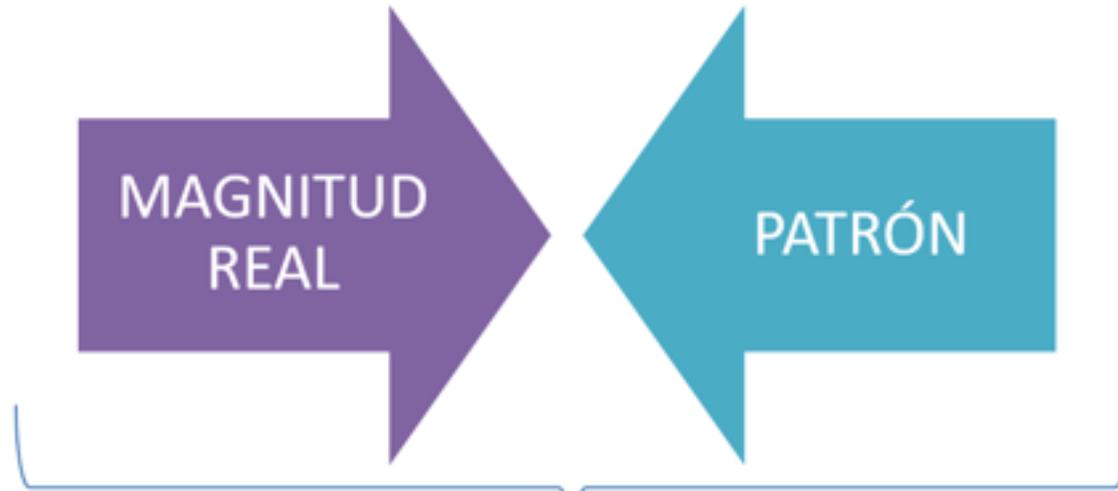
### Variables dependientes

Son variables respuestas

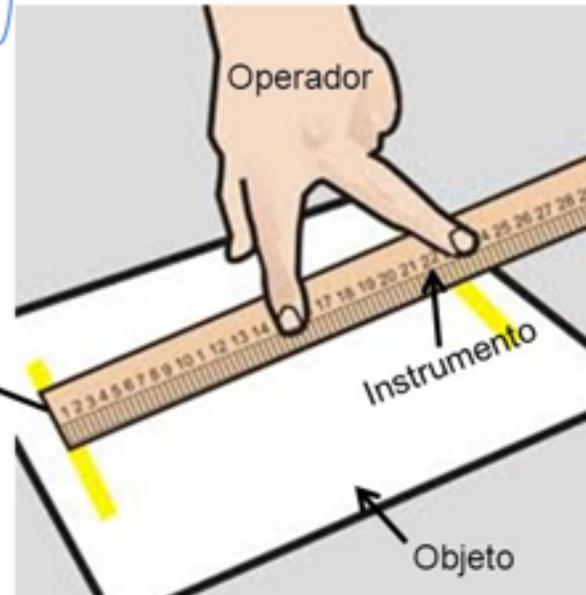
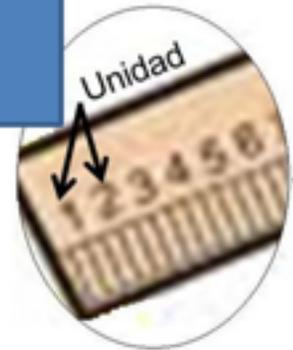
- Tiempo de caída
- Tiempo de rebotes
- Altura del rebote
- Distancia recorrida en un dado tiempo



# Hablemos sobre el experimento



MEDICIÓN



La magnitud real (longitud, tiempo, temperatura, masa, presión, etc)

Se contrasta o compara con un patrón



Se fija por convención  
Sistema Internacional de  
Unidades (SI)

- Objeto
- Operador
- Instrumento
- Método
- Unidades

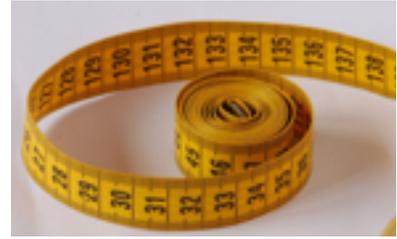


Hay que **conocer** el instrumento y que esté validado, comparado correctamente contra el patrón

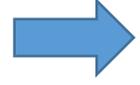
Especificaciones del fabricante



**CALIBRACION**

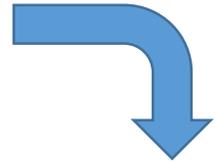


Los instrumentos comerciales deberían estar calibrados.



Se pueden descalibrar por :

- Mala calidad
- Uso
- Temperatura
- Humedad
- etc



**Re-CALIBRACION**

Sensores  
Posición  
Fuerza

Los instrumentos que armamos deberían ser calibrados previamente al uso



## El celular como instrumento

<https://phyphox.org/>

Cronómetro

Aceleración

Velocidad

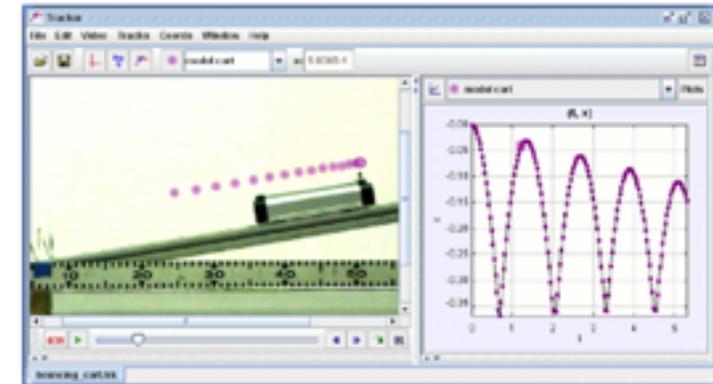
Angulo de inclinación

Frecuencia de oscilación

y más

## Digitalización de imágenes

<https://physlets.org/tracker/>



# Etapas de un experimento



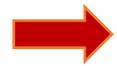
**Defino el Objetivo:** es lo que queremos averiguar o investigar y constituye el punto de partida de cualquier experimento. Mientras mas claro y mas definido este el objetivo, mas fácil será planear el experimento.



**Diseño el experimento:** MF a medir, Instrumental a usar (previa discusión sobre la precisión), como se va a montar del experimento, que protocolo de medición se usará (procedimiento experimental). Donde estarán las mayores fuentes de error. Análisis de riesgos. Plan alternativo



**Montaje del dispositivo experimental:** armado del dispositivo experimental. Calibración de los instrumentos y/o validación de la calibración



**Mediciones preliminares:** Es critica realizar esta etapa. Nos permite familiarizarnos y adquirir experiencia con la técnica. Además a partir del primer análisis de estos datos se debe re-planificar la experiencia o continuar tal como se planifico.





**Adquisición de Datos. Evaluación de repetitividad**



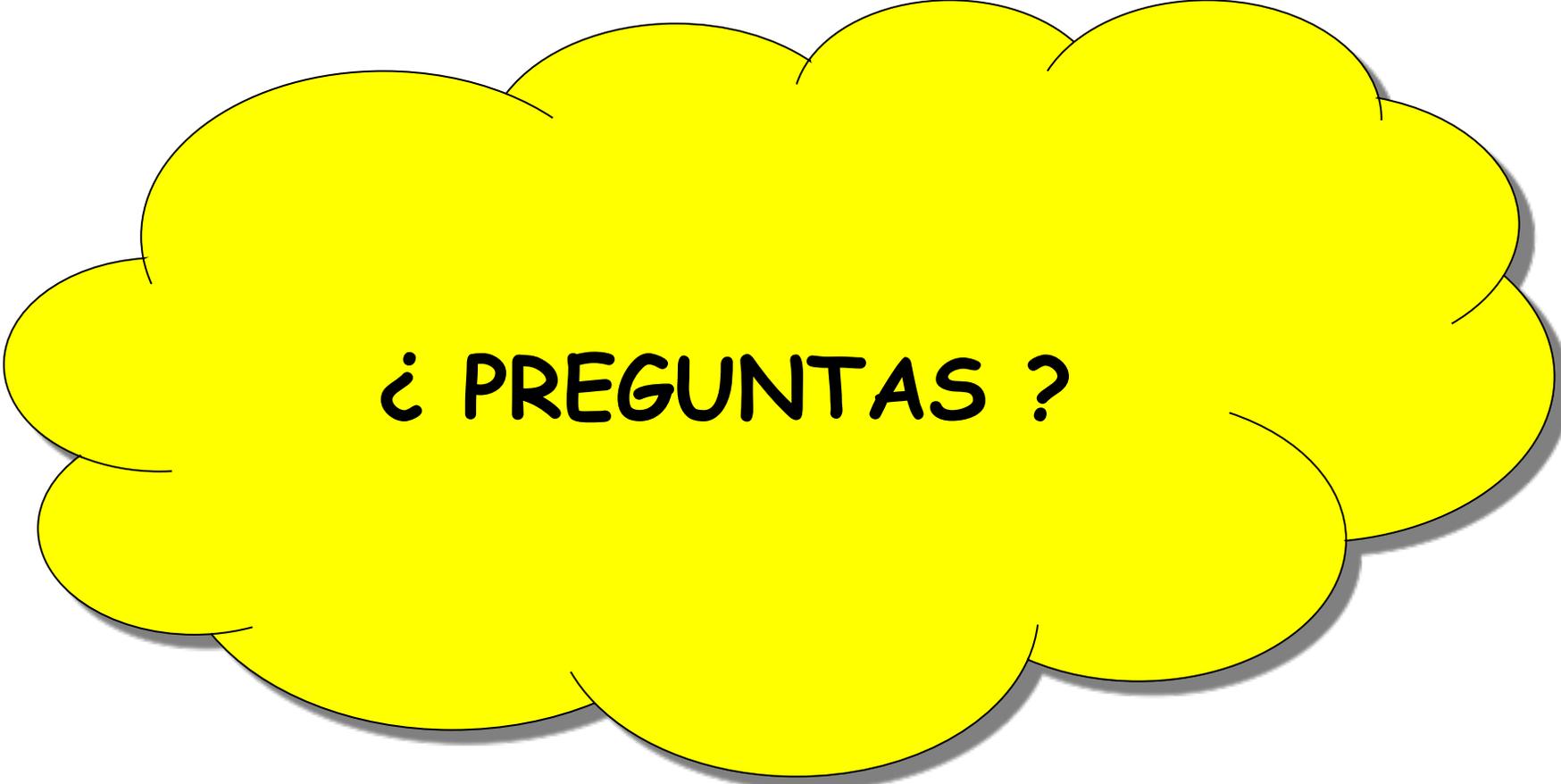
**Análisis de datos:** procesamiento y análisis discutiendo singularidades. Las descarto?. No. Repito la medición al menos 3 veces y recién ahí o decido si en verdad ese dato puede rescartarse/reemplazarse, o debo estudiar la zona de ese dato para investigar la singularidad en el fenómeno físico



**Conclusiones:** me pregunto que fue lo importante que aprendí del experimento?. Que cosas debería contarle a otro grupo que haga para que las cosas sean repetibles ?



**Informe.** Redacto el informe siguiendo un modelo.



**¿ PREGUNTAS ?**