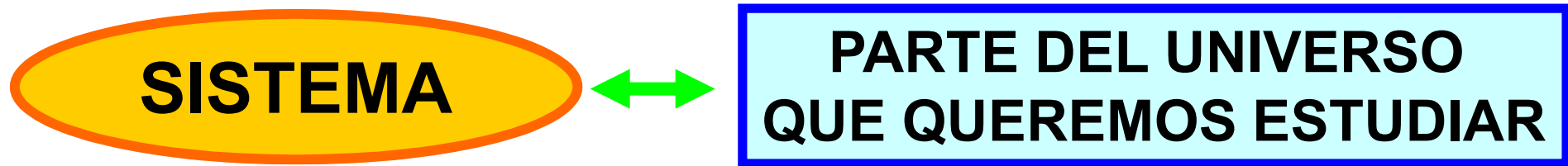


EXPERIMENTACION

SE REALIZA SOBRE UN SISTEMA



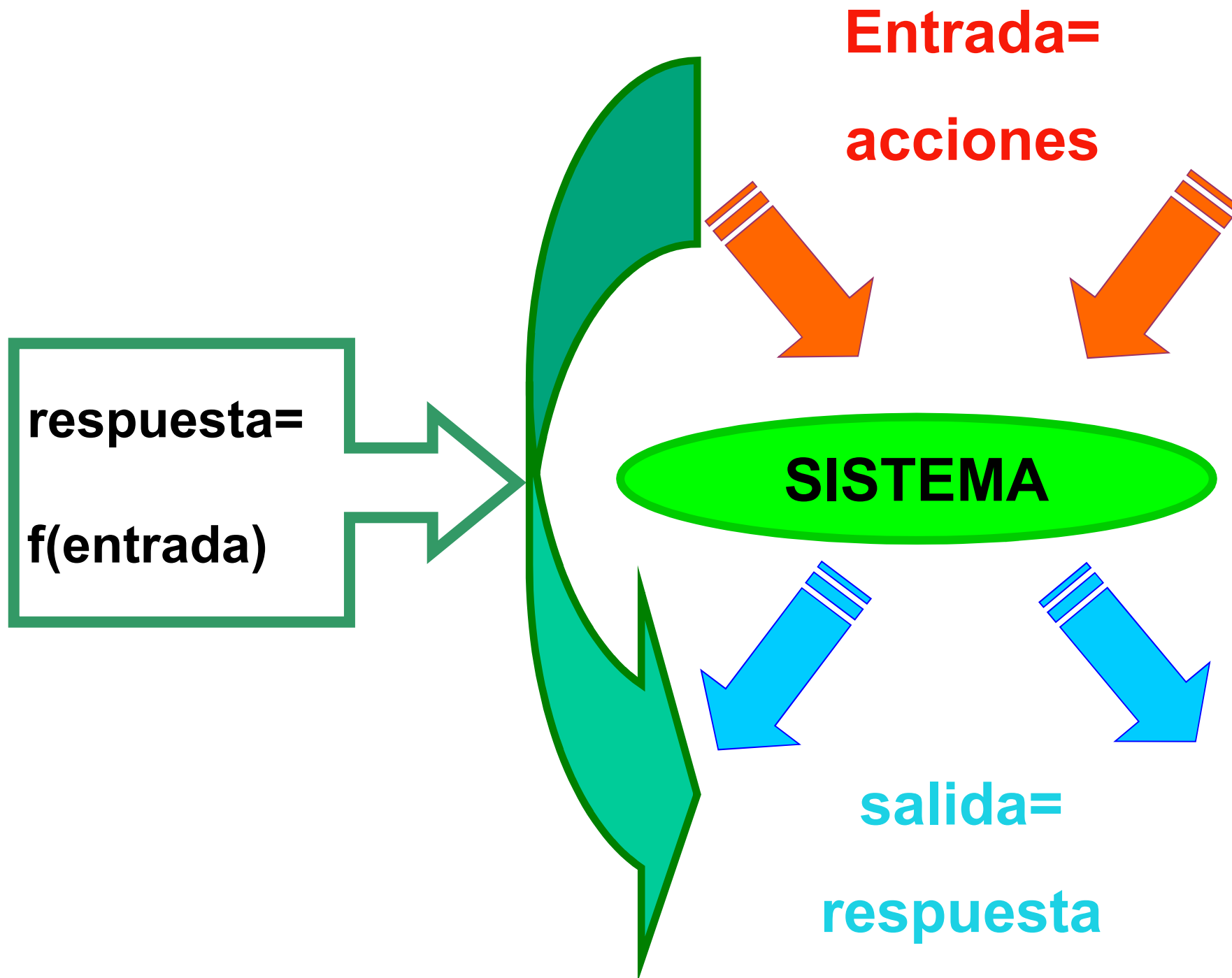
QUEREMOS saber:

¿Cómo funciona?

¿Cómo evolucionará en el tiempo?

Obtenemos INFORMACION

Interpretamos



EXPERIMENTACION

ETAPAS:

- **DEFINIR EL SISTEMA EN ESTUDIO**
- **PREDECIR SU EVOLUCIÓN (efectuar hipótesis)**
- **APRENDER A MEDIR**
- **ADQUIRIR UNA METOLOGÍA DE TRABAJO**
- **SABER COMO REGISTRAR LOS RESULTADOS**
- **SABER COMO INFORMAR LOS RESULTADOS**
- **RECONOCER LA BONDAD O LÍMITES DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS**

EL PROCESO DE MEDICION SUPONE:

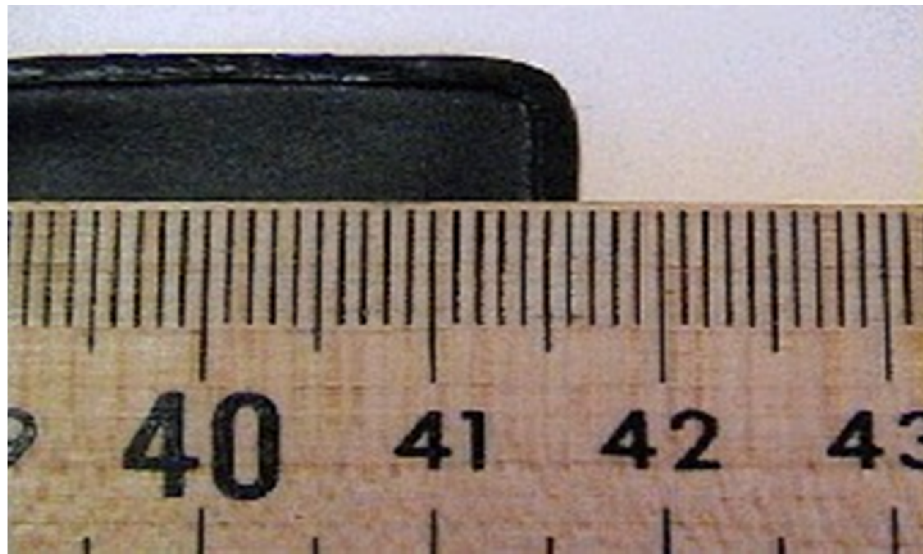
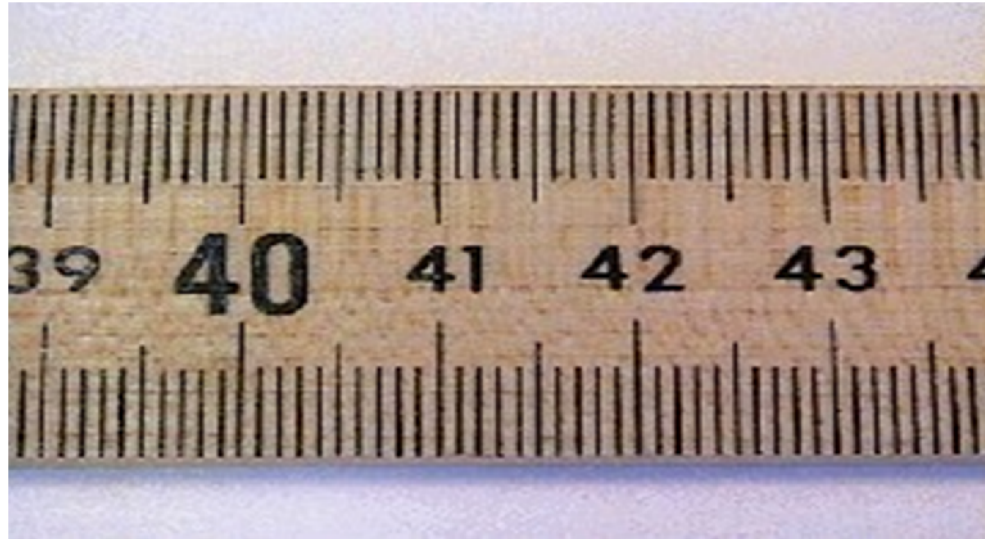
- **OBJETO A MEDIR**
- **INSTRUMENTO**
- **METODO DE MEDICION**
INDICA COMO SE DEBE HACER INTERACTUAR
EL OBJETO CON EL INSTRUMENTO (incluye al
sistema de unidades)

EL RESULTADO SERÁ:

- **INDEPENDIENTE DEL PROCESO**
- **DEPENDIENTE DEL SISTEMA DE UNIDADES**

¿Existe un valor verdadero de la magnitud a medir?

Regla



(41,6-41,7) cm



Es el intervalo más pequeño que contiene el valor deseado

Importante: las medidas no son simples números exactos sino que consiste un intervalo de números en el cual tenemos confianza que se encuentre el valor esperado:

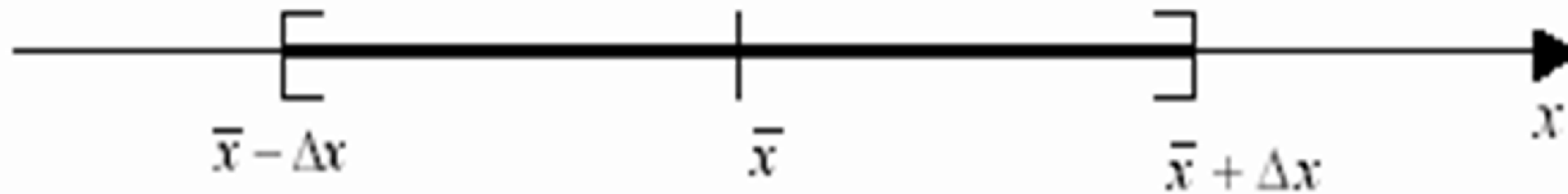
$$X - \Delta X \leq X_m \leq X + \Delta X$$

A ΔX lo llamaremos **Incertidumbre** de la medida.

INCERTIDUMBRE ABSOLUTA: ΔX

RELATIVA: $\Delta X / X$

Resultado sobre la recta numérica



¿Cómo expresaremos el resultado incluyendo al Intervalo de incertidumbre?

Resultado = $(\bar{X} \pm \Delta X)$ unidades

En el ejemplo el intervalo de confianza era
[41,6;41,7] cm

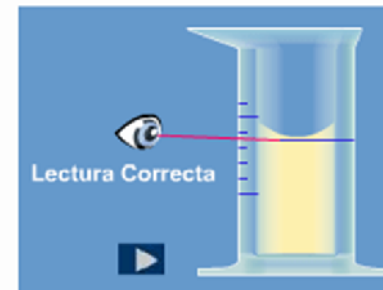
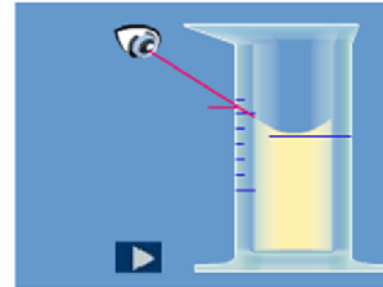
el resultado: $(41,65 \pm 0,05)$ cm

Instrumentos analógicos

La aguja se detiene en un punto que puede coincidir más o menos con una división de la escala. Esa división es la que leemos nosotros en el acto de la medida directa.



Parelaje



Instrumentos digitales



¿Cuál es la imprecisión de esta medida?



Factores que influyen en la magnitud de la incertidumbre

- **Incertidumbre de apreciación, σ_{ap} :** La mínima división que podemos resolver con algún método de medición.
- **Incertidumbre de indeterminación, σ_{def} :** Falta de definición del objeto a medir.
- **Incertidumbre de interacción, σ_{int} :** Interacción del instrumento con el objeto a medir.
- **Error de calibración, σ_{ca} :** Imperfección o mala calibración del instrumento.
- ***Incertidumbres casuales o estadísticas:*** *Fluctuaciones que no tienen origen evidente (los trataremos más tarde)*

$$\sigma_{nom}^2 = \sigma_{ap}^2 + \sigma_{def}^2 + \sigma_{int}^2 + \sigma_{ca}^2$$

Precisión (o Sensibilidad) de un instrumento o método de medición:

Un instrumento de medida es tanto más preciso/sensible cuanto más pequeña sea la cantidad que puede medir.

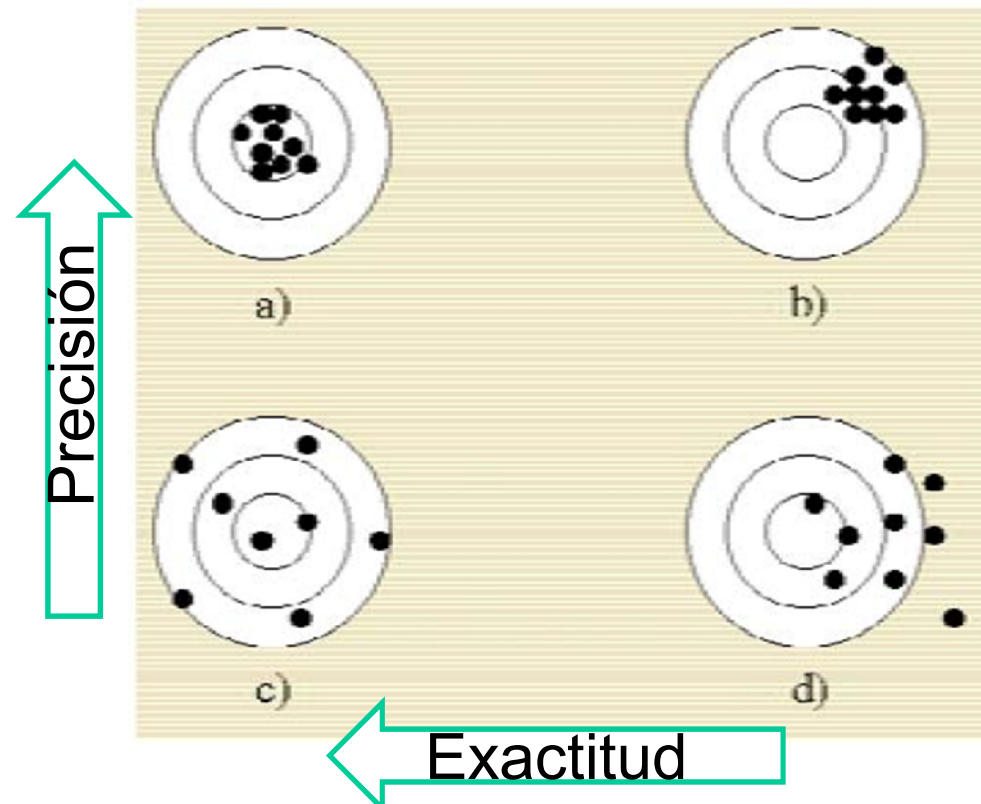
El umbral de sensibilidad de cada instrumento de medida es el valor que corresponde a la menor división de su escala (es la resolución del aparato).

En los aparatos digitales la especifica el fabricante en la carcasa del aparato o en el libro de instrucciones.

Exactitud:

Medida de la calidad de la calibración del instrumento respecto a patrones de medidas aceptados internacionalmente.

Ej. Cronómetro capaz de determinar la centésima de segundo vs reloj



Propagación de incertidumbres

Si la magnitud a determinar se obtiene indirectamente mediante la otras magnitudes medidas, es importante saber cómo las incertidumbres de éstas últimas se propagan para obtener la incerteza de la magnitud derivada.

Supongamos que deseamos determinar la magnitud V , que es una función de x, y, z, \dots

$$V = V(x, y, z, \dots)$$

Si x, y, z, \dots se midieron de manera directa (y son independientes entre ellas), cada una de ellas tendrá una incerteza asociada: $\Delta x, \Delta y, \Delta z, \dots$. Entonces se puede demostrar que la incerteza de V vendrá dado por:

$$\Delta V = \sqrt{\left(\frac{\partial V}{\partial x}\right)^2 \cdot \Delta x^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial y}\right)^2 \cdot \Delta y^2 + \left(\frac{\partial V}{\partial z}\right)^2 \cdot \Delta z^2 + \dots}$$