


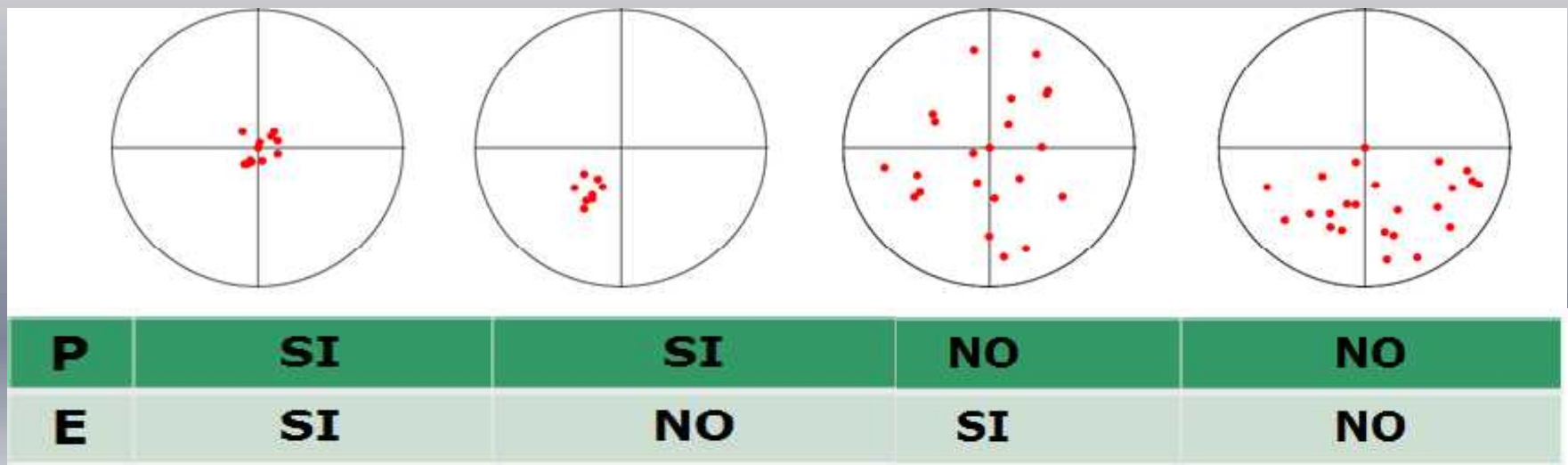
# TEORÍA DE ERRORES

## CAUSAS de los ERRORES

1. Falta de definición de los extremos de las magnitudes que se comparan.
  2. Limitación de nuestros sentidos.
  3. Limitaciones constructivas de los instrumentos de medición.
  4. Variación continua de las condiciones ambientales.
- 

# TEORÍA DE ERRORES

- ❑ ERRORES y DISCREPANCIAS
- ❑ FALTAS
- ❑ PRECISIÓN
- ❑ EXACTITUD



# GENERALIDADES

## □ POSTULADOS

1. Los errores siempre están presentes en las mediciones.
2. Los errores pequeños son más frecuentes que los grandes.
3. El número de errores con signo positivo es prácticamente igual que el número de errores con signo negativo.
4. Los errores groseros y los sistemáticos no deben de estar presentes en las observaciones.

La determinación de los errores es de fundamental importancia en cualquier operación de medición o de cálculo.

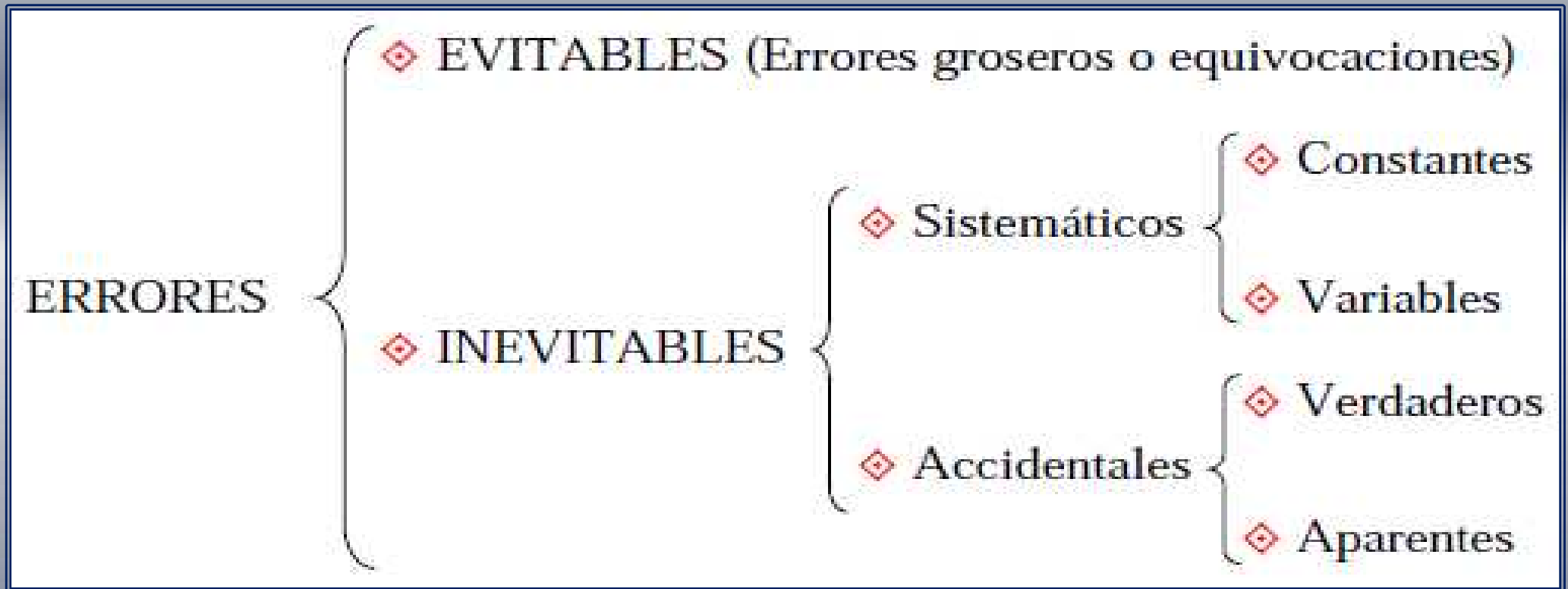
El desconocimiento de este tema hace que en la generalidad de los casos se opere con una cantidad de cifras innecesarias, que, en vez de aumentar la precisión de los resultados, produce el efecto contrario.

# FUENTES de ERROR

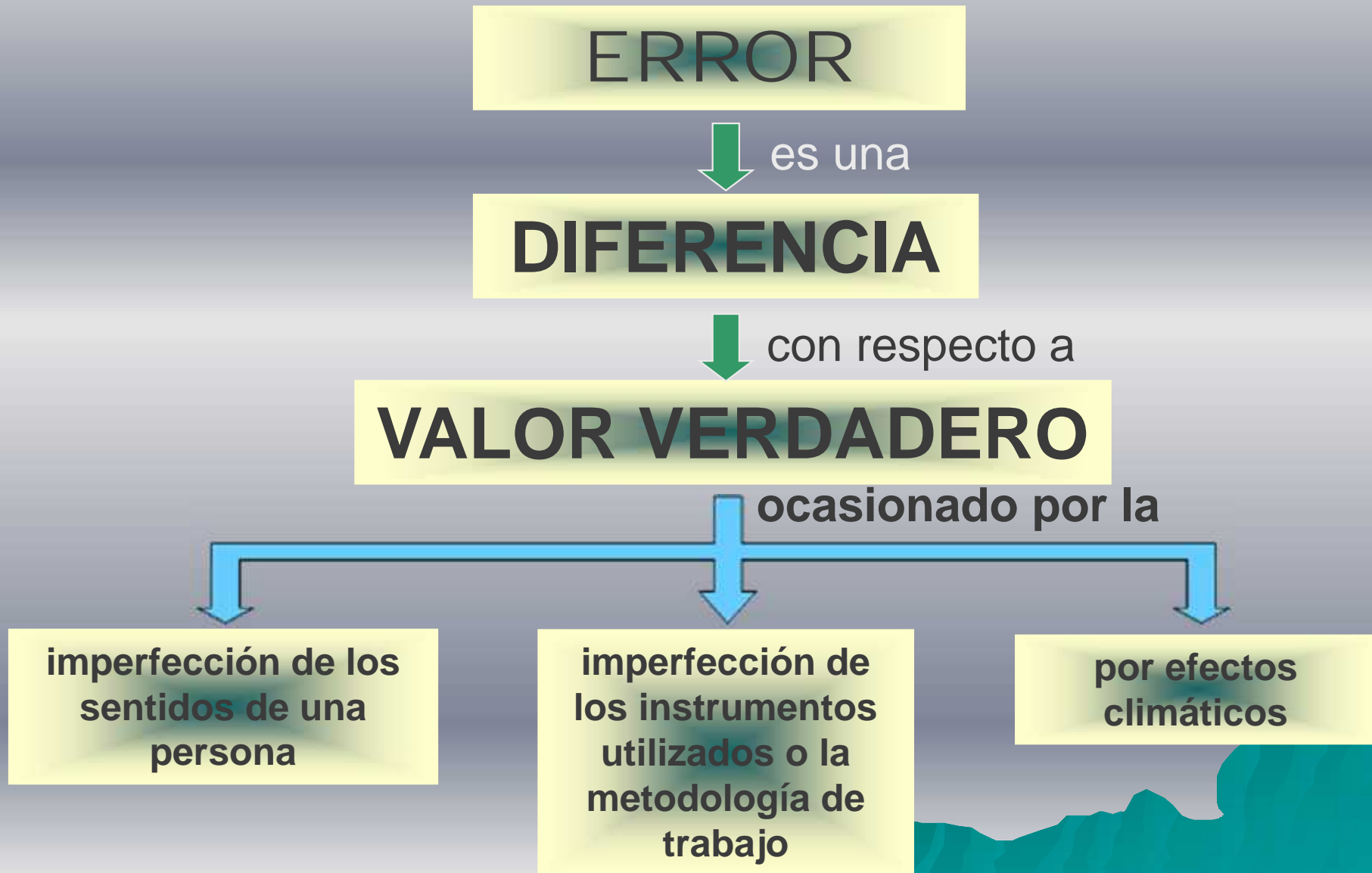
- ❑ PERSONALES
- ❑ INSTRUMENTALES
- ❑ NATURALES
- ❑ METODOLÓGICAS



# TIPOS de ERRORES



# RESUMEN



# TIPOS de OBSERVACIONES

- ❑ DIRECTAS
- ❑ INDIRECTAS
- ❑ CONDICIONADAS

# PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

- ❑ VALOR más PROBABLE (VMP)
- ❑ ERRORES( $D_i$ )
- ❑ ERROR MEDIO CUADRÁTICO (EMC)
- ❑ ERROR MEDIO CUADRÁTICO del VMP (emc)

# PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

## □ VALOR más PROBABLE (VMP)

Es la Media Aritmética o Promedio de todas las observaciones realizadas.

$$VMP = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n}$$

$L_i$  = Valor de las observaciones realizadas .-

$n$  = Número de observaciones realizadas .-

## □ ERRORES(D<sub>i</sub>)

$$D_i = VMP - L_i$$

# PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

## □ ERROR MEDIO CUADRÁTICO (EMC)

Es la Desviación Estándar del lote de datos.

$$EMC = \pm \sqrt{\frac{\sum (VMP - L_i)^2}{n - 1}}$$

## □ ERROR MEDIO CUADRÁTICO del RESULTADO (emc)

$$emc = \pm \frac{EMC}{\sqrt{n}}$$

# PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

## EJEMPLO

Se ha medido por un mismo operador y en idénticas condiciones el largo de una parcela. Obteniéndose los resultados que aparecen en la tabla 1.

| $N^{\circ}$ | $L_i$ | $D_i$ | $D_i^2$ |
|-------------|-------|-------|---------|
| 1           | 40,39 |       |         |
| 2           | 40,41 |       |         |
| 3           | 41,77 |       |         |
| 4           | 40,42 |       |         |
| 5           | 40,33 |       |         |
| 6           | 40,45 |       |         |
| 7           | 39,07 |       |         |
| 8           | 40,44 |       |         |
| 9           | 40,48 |       |         |
| 10          | 40,57 |       |         |

# PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

## EJEMPLO

Se ha medido por un mismo operador y en idénticas condiciones el largo de una parcela. Obteniéndose los resultados que aparecen en la tabla 1.

| $N^{\circ}$ | $L_i$ | $D_i$  | $D_i^2$ |
|-------------|-------|--------|---------|
| 1           | 40,39 | 0,043  | 0,002   |
| 2           | 40,41 | 0,023  | 0,001   |
| 3           | 41,77 | -1,337 | 1,788   |
| 4           | 40,42 | 0,013  | 0,000   |
| 5           | 40,33 | 0,103  | 0,011   |
| 6           | 40,45 | -0,017 | 0,000   |
| 7           | 39,07 | 1,363  | 1,858   |
| 8           | 40,44 | -0,007 | 0,000   |
| 9           | 40,48 | -0,047 | 0,002   |
| 10          | 40,57 | -0,137 | 0,019   |

$$\text{VMP} = 40,43\text{m}$$


$$\text{EMC} = \pm 0,639\text{m}$$

$$\text{emc} = \pm 0,142\text{m}$$

# PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

## EJEMPLO

### ▣ CÁLCULOS

1. Calcular el VALOR MÁS PROBABLE, VMP.
  2. Calcular las DISCREPANCIAS o DESVIACIONES,  $D_i$ .
  3. Calcular el cuadrado de cada DESVIACIÓN.
  4. Detectar y eliminar datos groseros o errores (outliers).
  5. Recalcular VMP,  $D_i$  y  $D_i^2$ .
  6. Calcular el ERROR MEDIO CUADRÁTICO, EMC.
  7. Calcular el ERROR MEDIO CUADRÁTICO del RESULTADO, emc.
  8. Graficar.
- 

# PARÁMETROS ESTADÍSTICOS

## EJEMPLO

Considerando que el proceso se aproxima a un comportamiento normal, determine con un 90% de confianza el verdadero valor de la longitud.

| <i>n</i> | <i>Pt = 0.997</i> | <i>Pt = 0.95</i> | <i>Pt = 0.90</i> | <i>Pt = 0.80</i> |
|----------|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1        | 63.66             | 12.71            | 6.31             | 3.08             |
| 2        | 9.92              | 4.3              | 2.92             | 1.89             |
| 3        | 5.84              | 3.18             | 2.35             | 1.64             |
| 4        | 4.6               | 2.78             | 2.13             | 1.53             |
| 5        | 4.03              | 2.57             | 2.02             | 1.48             |
| 6        | 3.71              | 2.45             | 1.94             | 1.44             |
| 7        | 3.5               | 2.36             | 1.9              | 1.42             |
| 8        | 3.36              | 2.31             | 1.86             | 1.40             |
| 9        | 3.25              | 2.26             | 1.83             | 1.38             |
| 10       | 3.17              | 2.23             | 1.81             | 1.37             |
| 11       | 3.11              | 2.2              | 1.80             | 1.36             |
| 12       | 3.06              | 2.18             | 1.78             | 1.36             |
| 13       | 3.01              | 2.16             | 1.77             | 1.35             |
| 14       | 2.98              | 2.14             | 1.76             | 1.34             |

| <i>N°</i>  | <i>n = 10</i> | <i>n = 8</i> | <i>n = 6</i> |
|------------|---------------|--------------|--------------|
| <b>VMP</b> | 40,43 m       | 40,44 m      | 40,43 m      |
| <b>EMC</b> | 0,64 m        | 0,07 m       | 0,03 m       |
| <b>t</b>   | 1,833         | 1,895        | 2,015        |
|            | ± 0,37 m      | ± 0,05 m     | ± 0,03 m     |

$$\bar{x} \pm t \frac{s}{\sqrt{n}}$$

El parámetro t se obtiene de la tabla de Student, ingresando a la misma con el grado de confianza elegido y n-1 datos.

# CONCLUSIÓN:

El conocimiento de los posibles errores que se pueden cometer en el proceso de medición permite controlar la magnitud e influencia de estos en el resultado final, en el caso de los errores aleatorios aun cuando no pueden ser eliminados del resultado final es posible acotar el intervalo de incertidumbre , y con ello lograr la certeza de su valor.-

