

Física 1 (Química)

Laboratorio

- Estadística y Péndulo -

Verano 2021

JTP Nicolás Torasso	nicolas.Torasso@gmail.com
Ay1^{ra} Magalí Xaubet	xmagali@gmail.com
Ay 2^{da} Adán Garros	adangarros@gmail.com

Lunes y Miércoles 14:30-18:30 hs

Prof. Gustavo Lozano

Hoy

- Elección de N en mediciones con procesos aleatorios
- El criterio de Sturges
- Cifras significativas en el error
- Superposición de histogramas en Origin

Precisión

- ¿Qué medición será más precisa?

A) Medir la longitud de una varilla de aproximadamente 10 cm con una regla con error de apreciación de 0,5 mm

B) Medir la distancia entre dos puntos de la ciudad usando tecnología satelital, ubicados a aprox. 10 km de distancia y con una precisión de 10 m

Solución

- A) Regla: $\Delta x_{ap} = 0,5 \text{ mm} = 0,05 \text{ cm}$ $x_0 = 10 \text{ cm}$
→ error relativo = $\Delta x_{ap} / x_0 = 0,005 = 0,5 \%$
- B) Tecnología satelital: $\Delta x_{ap} = 10 \text{ m}$ $x_0 = 10.000 \text{ m}$
→ error relativo = $\Delta x_{ap} / x_0 = 0,001 = 0,1 \%$

¿Cuándo dejar de medir?

$$\sigma_{Tot} = \sqrt{\sigma_N^2 + \sigma_e^2}$$

Error **nominal**: apreciación, indefinición, sistemáticos, etc

Error **estadístico**: SD del promedio de las mediciones

¿Cuándo dejar de medir?

Elijo aprox 1,25

$$\sigma_{Tot} = \sqrt{\sigma_N^2 + \sigma_e^2} \xrightarrow{\text{Supongo } \sigma_e = f\sigma_N} \sigma_e = \sigma_N \sqrt{f^2 + 1}$$

→ Despejo f y obtengo $f = \frac{3}{4}$.

$$\left. \begin{aligned} \sigma_e &= 3\frac{\sigma_N}{4} \\ \sigma_e &= \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \end{aligned} \right\} N = \left(\frac{4\sigma}{3\sigma_N} \right)^2$$

Solo resta **estimar sigma**. Lo puedo hacer con más de 3 mediciones, pero elijo 20 en mi caso.

¿Cuándo dejar de medir?

En mi experimento, tenía (para N = 20):

$$\mu_{20} = 1.272 \text{ s}$$

$$\sigma_{20} = 0.076 \text{ s}$$

Y además: $\sigma_N = 0.01 \text{ s}$

$$N = \left(\frac{4\sigma}{3\sigma_N} \right)^2$$



$N = (4 * 0.076 / 3 / 0.01)^2 \sim 103$ mediciones

Con 20 mediciones:

$$\sigma_e = \frac{\sigma}{\sqrt{20}} = \frac{0.076}{\sqrt{20}} = 0.17$$

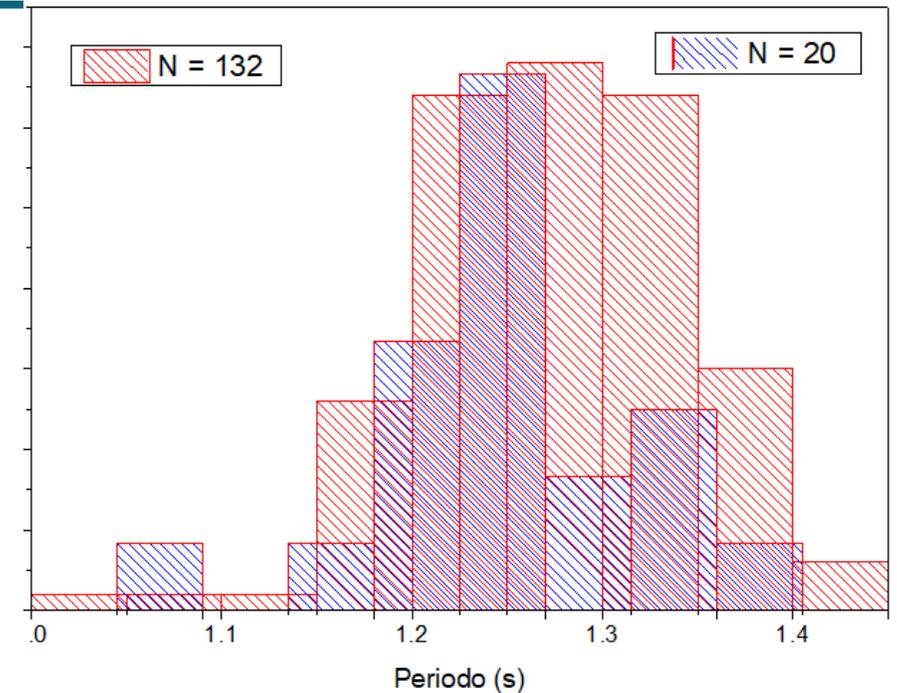
Con 103 mediciones (se ajusta un un poco el valor estimado de σ también):

$$\sigma_e = 0.0065 \text{ s}$$

Con lo cual el error final es aprox. igual al nominal:

$$\sigma_{Tot} = \sqrt{\sigma_N^2 + \sigma_e^2} = \sqrt{0.01^2 + 0.0065^2} \text{ s} = 0.012 \text{ s} \sim 0.01 \text{ s}$$

Voilà!



Materiales y presentación de mediciones

Algunas pautas para el informe

- Gráficos
 - se llaman “Figura xx”
 - deben estar llamados en el texto
 - los ejes deben tener etiqueta y, si corresponde, unidades
 - todos los números deben ser legibles
- Unidades y magnitudes físicas
 - pueden ver una guía en este [link del NIST](#) (está en la pág. también)