

Física Experimental / Laboratorio I

Clase #1

Los objetivos de la materia:

- (para muchos) Primer experiencia en un laboratorio,
- Método para la realización de experimentos,
- Manejo de instrumental básico,
- Obtención de datos (*llevar cuaderno de laboratorio!*),
- **Identificación y evaluación de incertezas,**
- Sistematización de los datos y relación con leyes físicas (*“Occam’s razor”*),
- Conceptos simples de mecánica, termodinámica, óptica...,
- + redacción de informes, presentación en formato de poster y charla.

Bibliografía

Y. Beers, "Introducción a la teoría de errores"

F. Cernuschi, "Teoría de errores de mediciones"

J. Roederer, "Mecánica Elemental"

J. Taylor, "An Introduction to error analysis"

...

Errores experimentales = incertezas

Toda medición tiene incertezas, es algo **inevitable**:

mejorando la técnica podemos disminuirlas, pero **no** eliminarlas

Incertezas estadísticas, o al azar:

- fluctuaciones de las condiciones (tensión, temperatura, presión, etc...)
- fluctuaciones “fundamentales” (cuántica)
- del observador
- por no estar correctamente definido lo que se quiere medir (límites)

Errores sistemáticos:

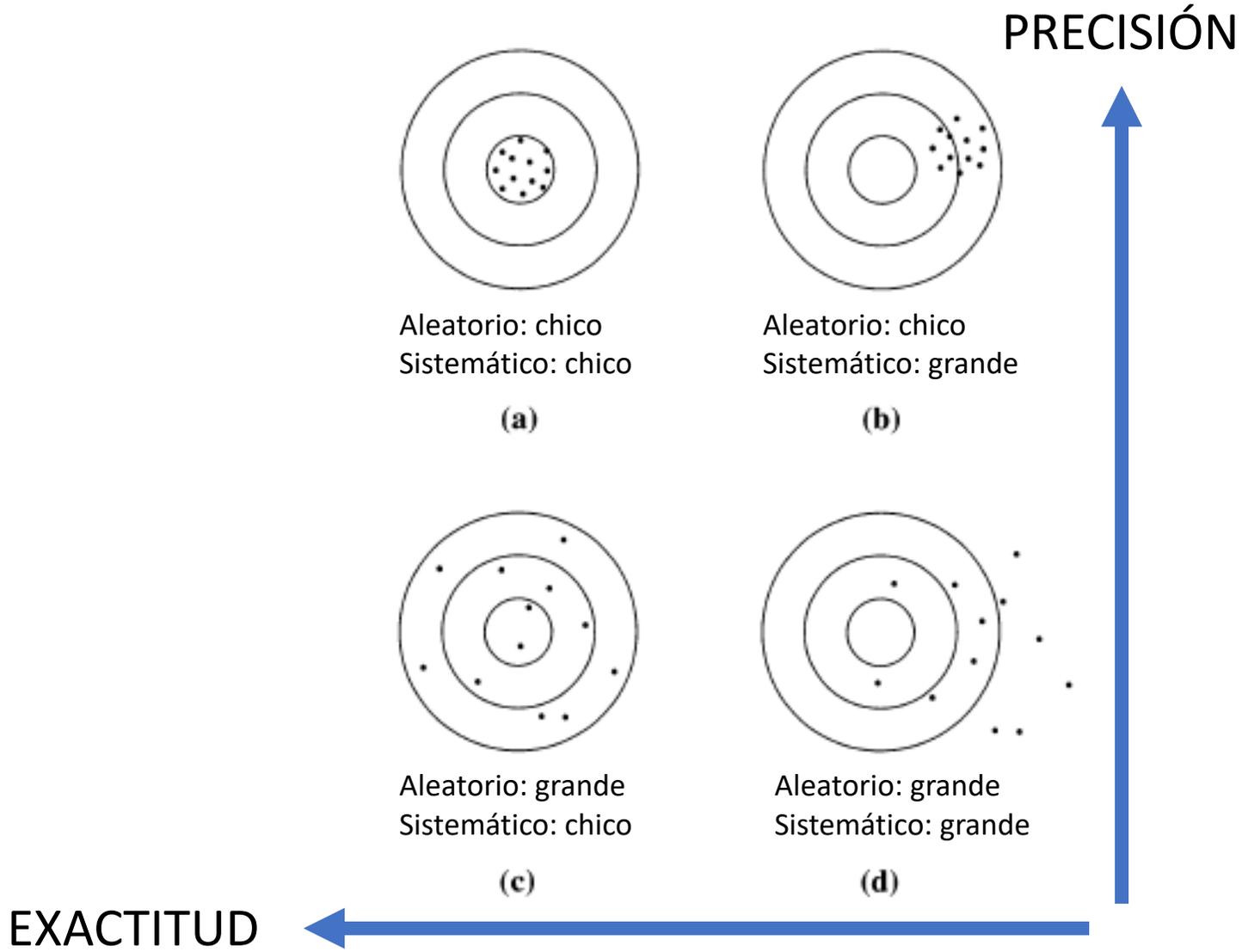
- de calibración de los instrumentos
- condiciones diferentes a las de calibración
- suposiciones incorrectas en el método
- del observador o del set-up experimental

Errores del instrumento:

- especificado por fabricante

Finalmente lo que importa es preguntarse para qué?, y ser razonables

Incertezas aleatorias vs sistemáticas: precisión y exactitud



Incertezas aleatorias vs sistemáticas: precisión y exactitud



Aleatorio: chico
Sistemático: chico

(a)



Aleatorio: chico
Sistemático: grande

(b)



Aleatorio: grande
Sistemático: chico

(c)



Aleatorio: grande
Sistemático: grande

(d)

El riesgo de los errores sistemáticos: el accidente de la silla “triple”



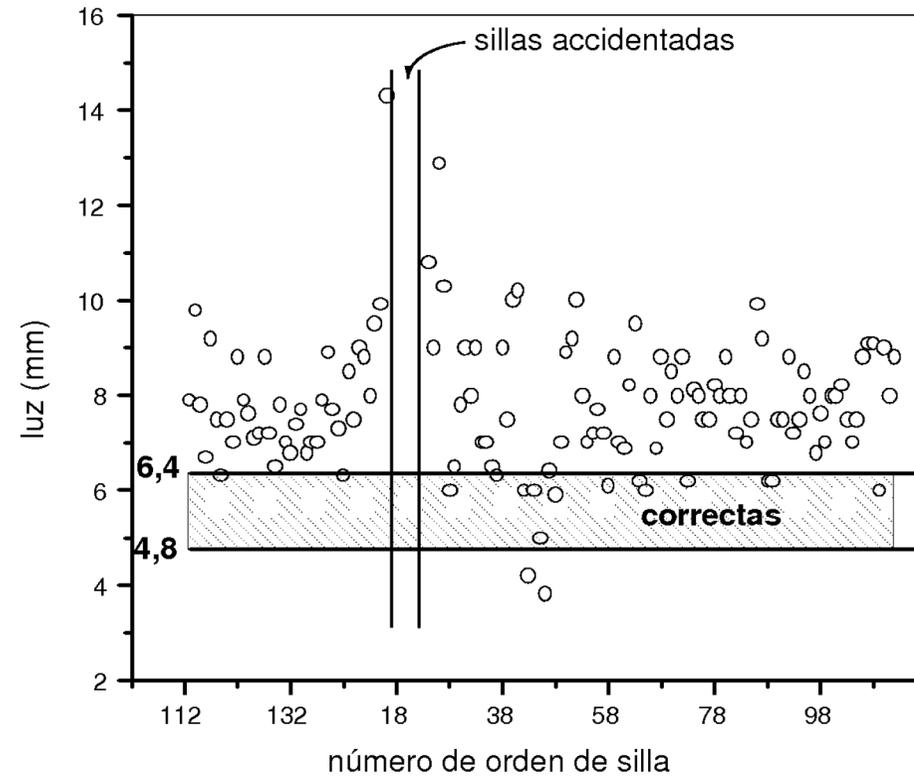
Físicos forenses: Ernesto y Willy



El riesgo de los errores sistemáticos: el accidente de la silla “triple”



Físicos forenses: Ernesto y Willy

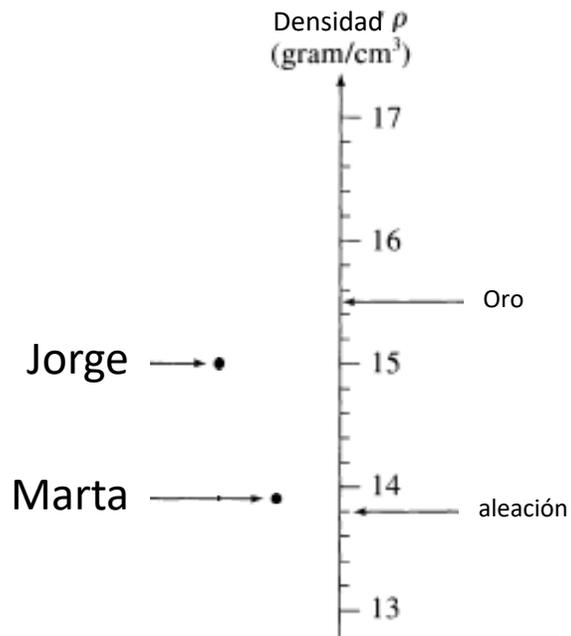


Porqué es importante establecer las incertezas?:



$$\rho_{\text{Oro}} = 15.5 \text{ gram/cm}^3$$

$$\rho_{\text{aleación}} = 13.8 \text{ gram/cm}^3.$$



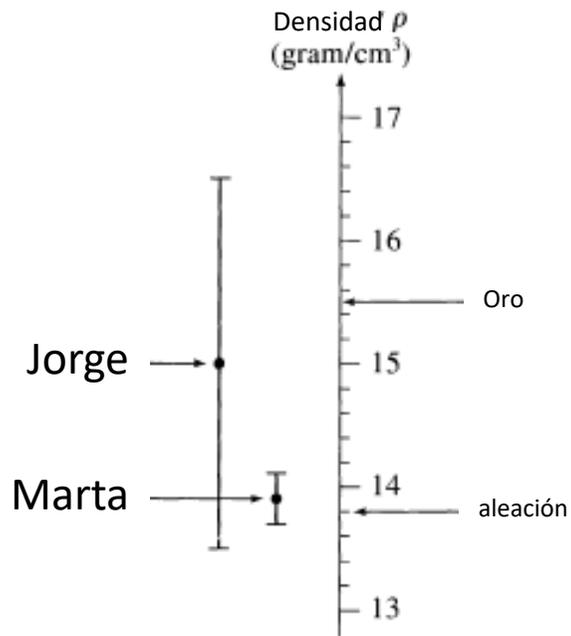
Siempre HAY que comparar con algo!

Porqué es importante establecer las incertezas?



$$\rho_{\text{Oro}} = 15.5 \text{ gram/cm}^3$$

$$\rho_{\text{aleación}} = 13.8 \text{ gram/cm}^3.$$



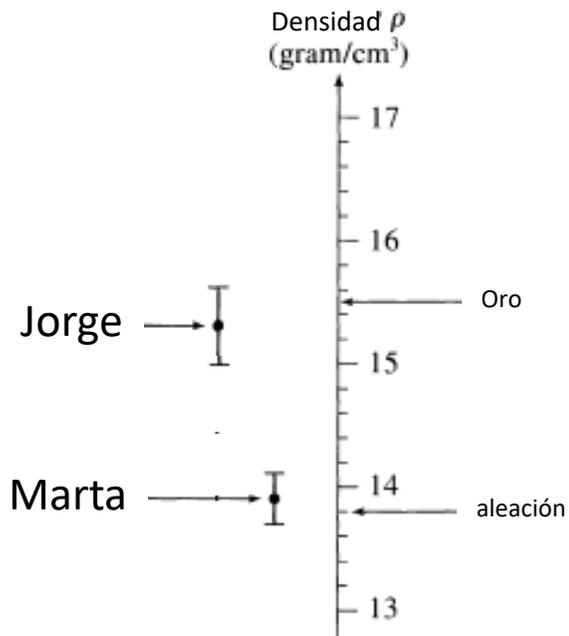
Siempre HAY que comparar con algo!

Porqué es importante establecer las incertezas?



$$\rho_{\text{Oro}} = 15.5 \text{ gram/cm}^3$$

$$\rho_{\text{aleación}} = 13.8 \text{ gram/cm}^3.$$



Siempre HAY que comparar con algo!

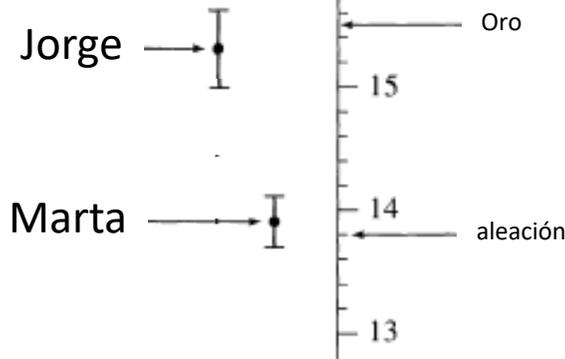
Porqué es importante establecer las incertezas?: el eclipse de 1919



$$\rho_{\text{Oro}} = 15.5 \text{ gram/cm}^3$$

$$\rho_{\text{aleación}} = 13.8 \text{ gram/cm}^3$$

Densidad ρ
(gram/cm³)

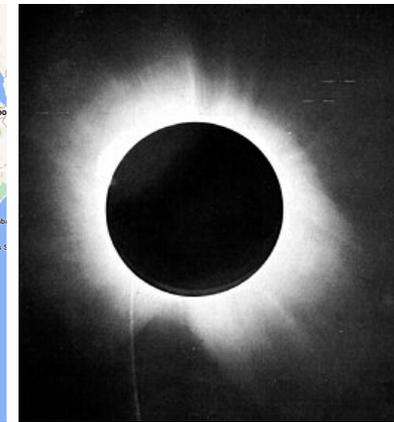
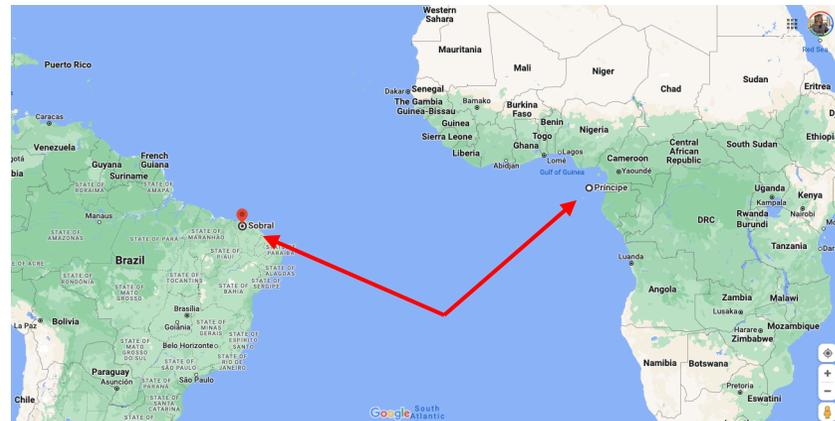


THE 1919 ECLIPSE RESULTS THAT VERIFIED GENERAL RELATIVITY AND THEIR LATER DETRACTORS: A STORY RE-TOLD

by

GERARD GILMORE FRS and GUDRUN TAUSCH-PEBODY*

Institute of Astronomy, Madingley Road, Cambridge CB3 0HA, UK



- Teoría General de la Relatividad: 1.75 arcsec
- Teoría “Newtoniana”: 0.87 arcsec
- Luz no interactúa con las masas: 0 arcsec

Siempre HAY que comparar con algo!

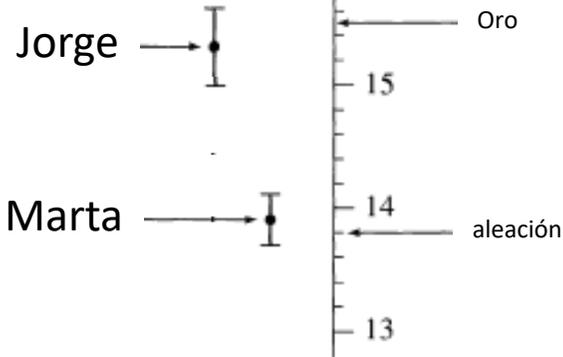
Porqué es importante establecer las incertezas?: el eclipse de 1919



$$\rho_{\text{Oro}} = 15.5 \text{ gram/cm}^3$$

$$\rho_{\text{aleación}} = 13.8 \text{ gram/cm}^3$$

Densidad ρ
(gram/cm³)

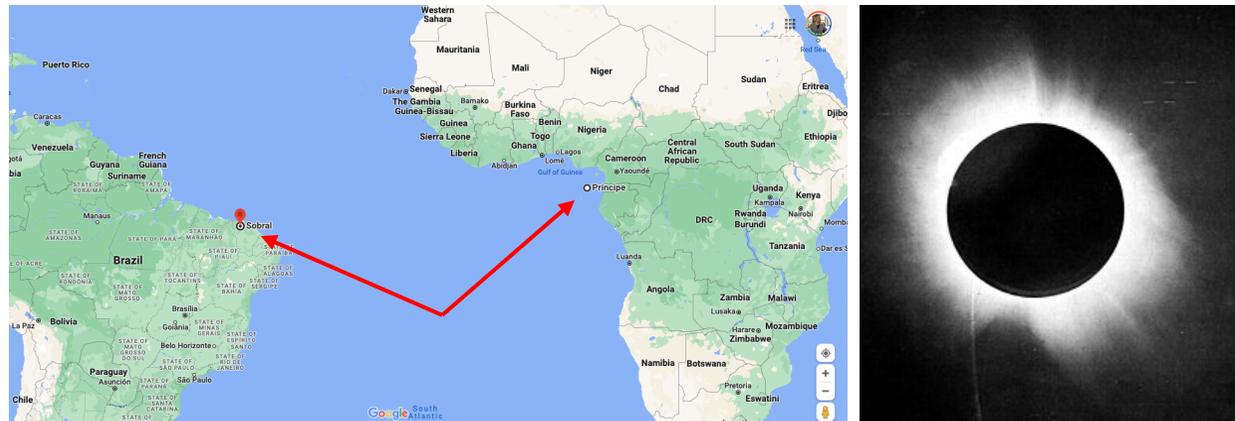


THE 1919 ECLIPSE RESULTS THAT VERIFIED GENERAL RELATIVITY AND THEIR LATER DETRACTORS: A STORY RE-TOLD

by

GERARD GILMORE FRS and GUDRUN TAUSCH-PEBODY*

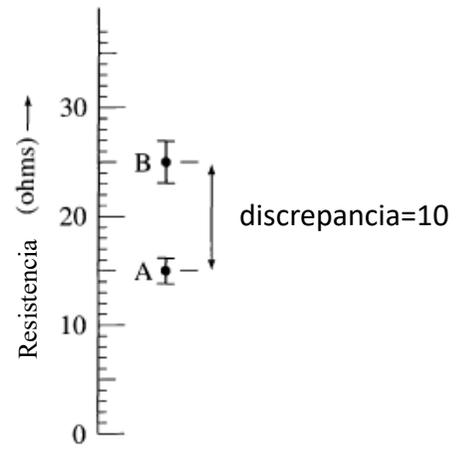
Institute of Astronomy, Madingley Road, Cambridge CB3 0HA, UK



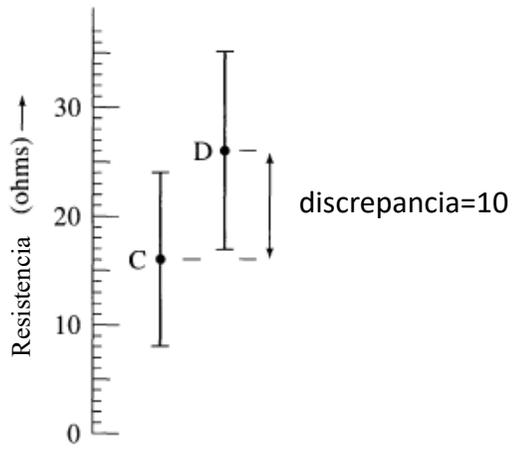
- Teoría General de la Relatividad: 1.75 arcsec
- Teoría “Newtoniana”: 0.87 arcsec
- Luz no interactúa con las masas: 0 arcsec

- Eddington en Principe: 1.61 +/- 0.45 arcsec
- Sobral 1: 1.98 +/- 0.18 arcsec
- Sobral 2: 0.93 +/- ? arcsec

Discrepancias: entre valores medidos



Inconsistentes



Consistentes

Discrepancias: con valores aceptados o “constantes”

