

Informe de Física: Encontrando el coeficiente de fricción dinámica

Francisco Carruthers, Facundo Firpo y Joel Jablonski

`{fcarruthers, ffirpo, jjablonski}@udesa.edu.ar`

Física I, tutorial Vinograd

2do Semestre 2024

Resumen

Se investigó el coeficiente de fricción dinámica entre un carrito y varias superficies utilizando un sistema de carrito, sogá y polea. Para garantizar la precisión de las mediciones, se realizó una calibración previa del sistema, ajustando los sensores y asegurando que las lecturas de posición y tiempo fueran precisas. A continuación, se varió la masa del carrito y se midió la aceleración para calcular el coeficiente de fricción dinámica en diferentes condiciones superficiales. Las superficies evaluadas incluyeron madera, papel sobre madera y papel sobre papel. Los valores obtenidos para el coeficiente de fricción dinámica (μ_d) fueron: 0.4 ± 0.1 para madera y trineo, 0.45 ± 0.03 para papel y trineo, y 0.5 ± 0.2 para papel y papel. Los resultados demostraron que la superficie tiene un impacto significativo en la fricción dinámica del sistema.

1. Introducción

(Descripción del experimento)

(Desarrollo de Newton y Vinculos del problema)

Objeto	Masa(g)
Pesa dorada	72 ± 1
Pesa plateada	23 ± 1
Pesa madera	6 ± 1
Trineo	109 ± 1
Metro	134 ± 1

Tabla 1: Mediciones de masa

2. Calibración

Utilizamos un sistema de referencia para calibrar el sistema.

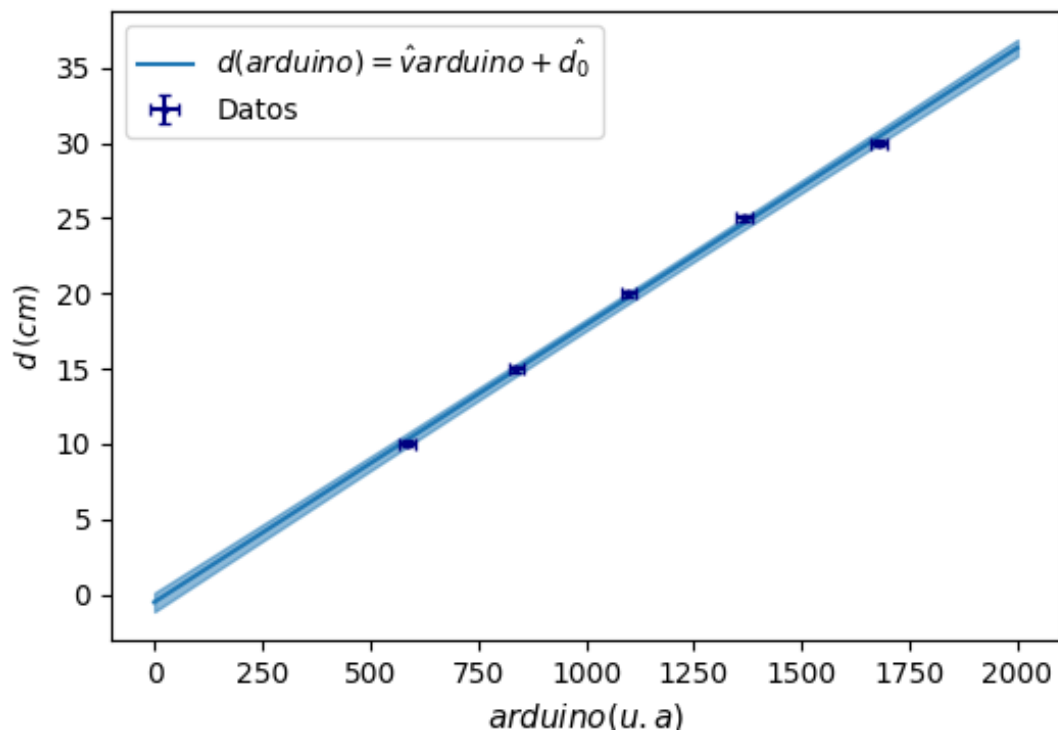


Figura 1: Calibración del sistema

Pendiente: 0.0184 ± 0.0005

Ordenada al origen: (-0.5 ± 0.5) cm

Distancia para 600: (10.5 ± 0.4) cm

3. Resultados

3.1. Posicion

Madera y Trineo

En un primer caso dejamos el trineo deslizar sobre la mesa de madera.

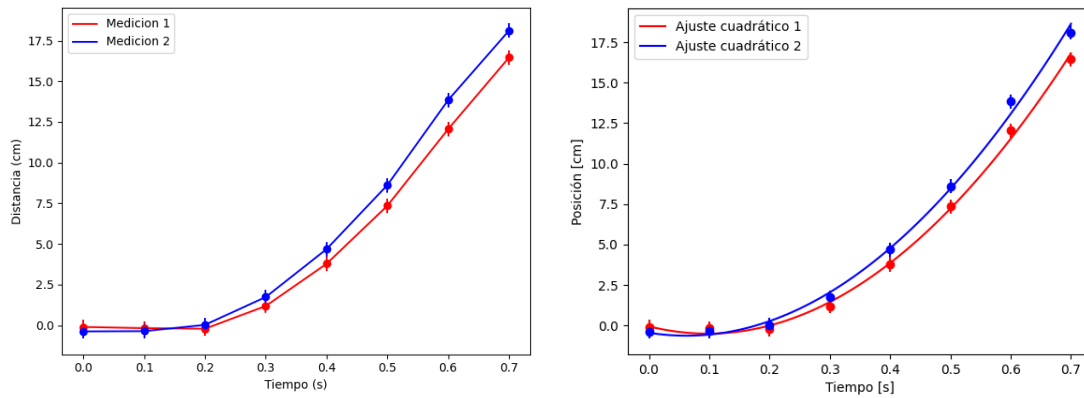


Figura 2: $M = 161 \pm 1g, m = 72 \pm 1g$

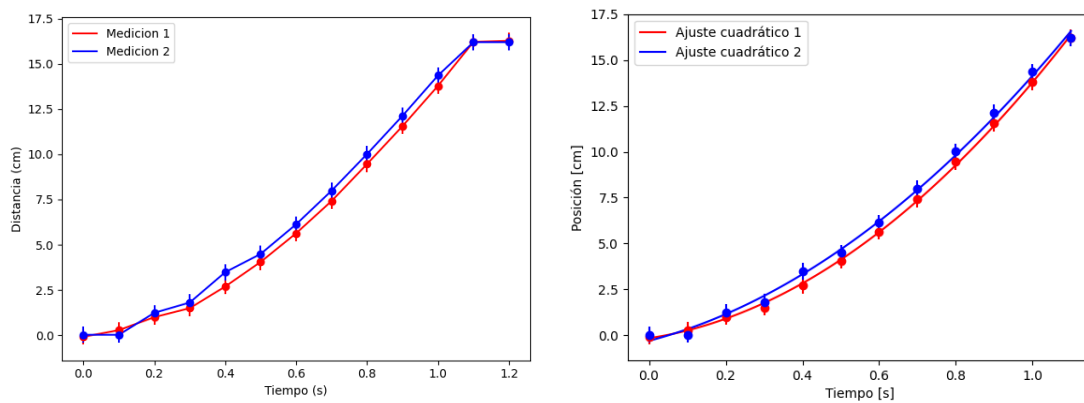


Figura 3: $M = 243 \pm 1g, m = 95 \pm 1g$

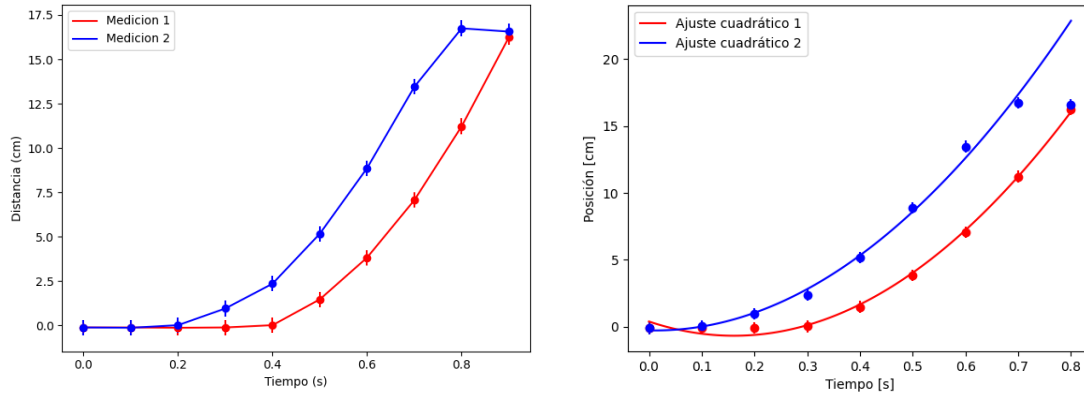


Figura 4: $M = 109 \pm 1g, m = 46 \pm 1g$

Vemos en las figuras 2 y 3 que ambas mediciones se parecen bastante entre si en cada caso pero que en 4 hay una diferencia en la pendiente. Esto nos va a llevar a que la incerteza del μ_d sea grande.

Papel y trineo

Luego, le pegamos papel a la mesa y repetimos el experimento.

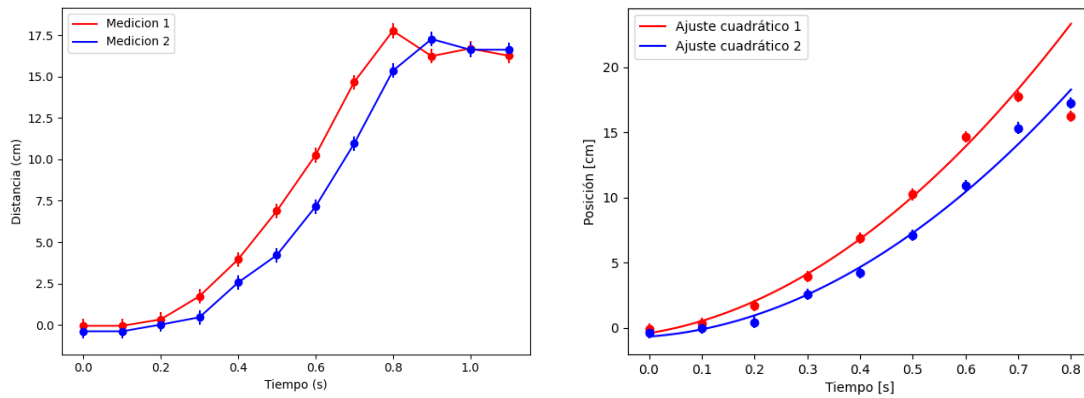


Figura 5: $M = 161 \pm 1g, m = 72 \pm 1g$

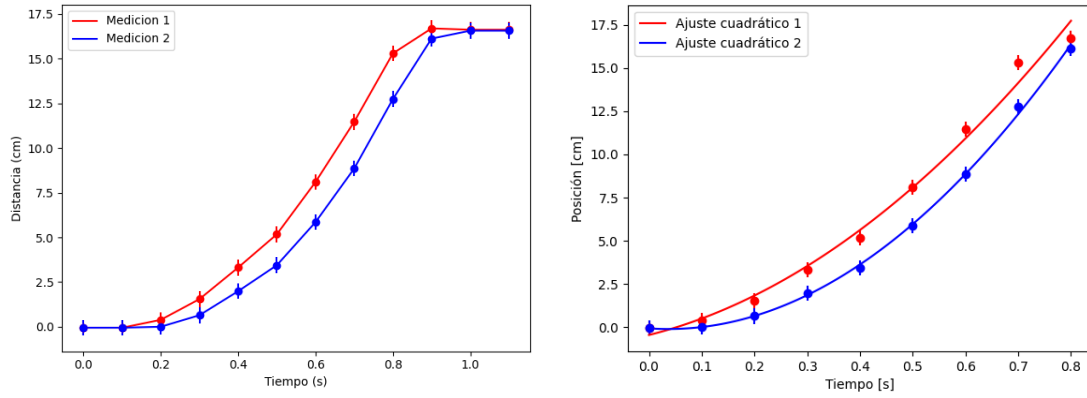


Figura 6: $M = 243 \pm 1g, m = 95 \pm 1g$

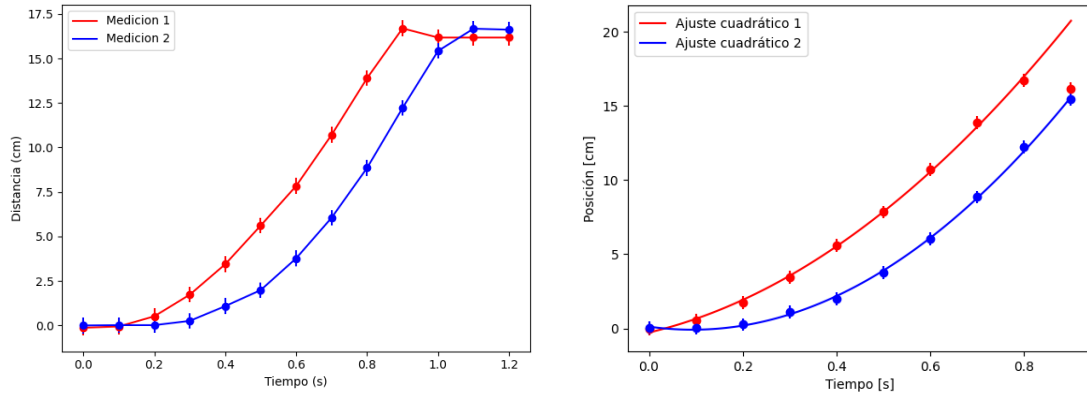


Figura 7: $M = 109 \pm 1g, m = 46 \pm 1g$

Vemos que en las figuras 5 y 6 las pendientes son muy parecidas, pero en 7 hay una diferencia en la pendiente. Esto nos va a llevar a que la incerteza del μ_d sea grande.

Papel y Papel

Por ultimo, pegamos otro papel al trineo y repetimos el experimento.

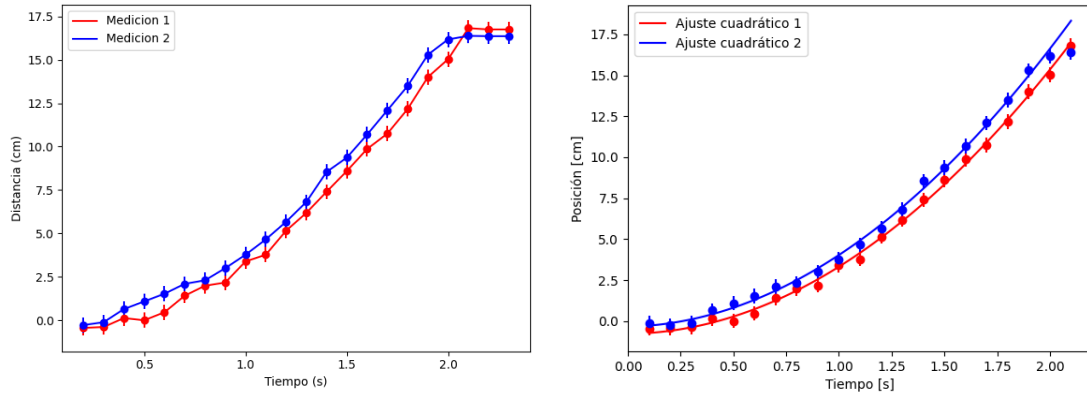


Figura 8: $M = 243 \pm 1g, m = 72 \pm 1g$

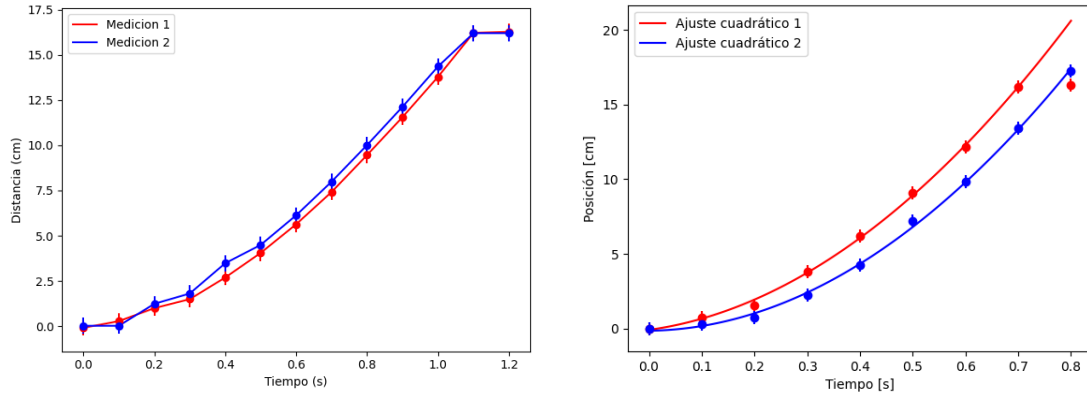


Figura 9: $M = 243 \pm 1g, m = 95 \pm 1g$

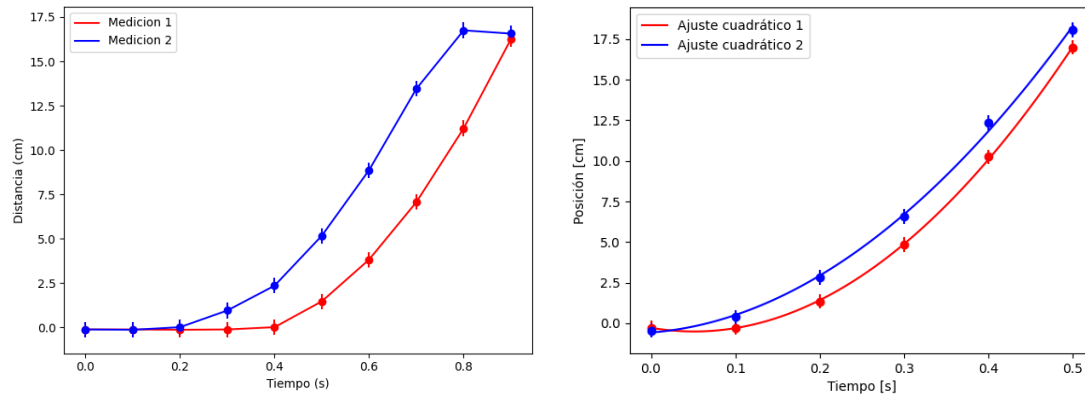


Figura 10: $M = 109 \pm 1g, m = 72 \pm 1g$

3.2. Obtencion del μ_d

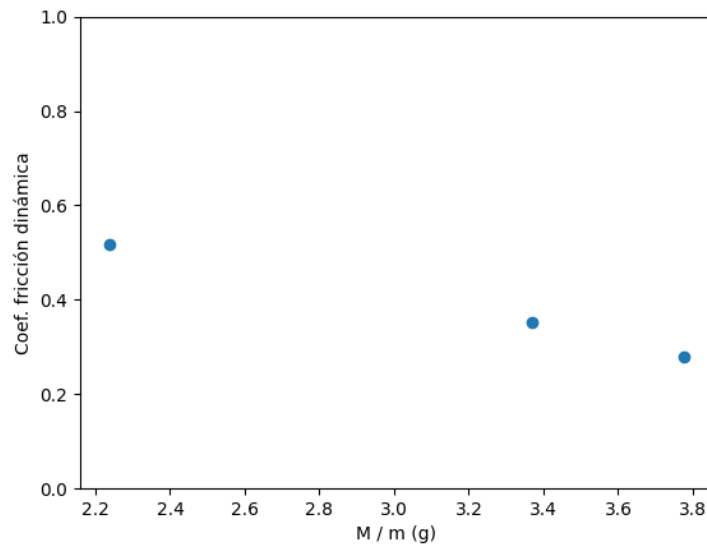


Figura 11: Madera y trineo

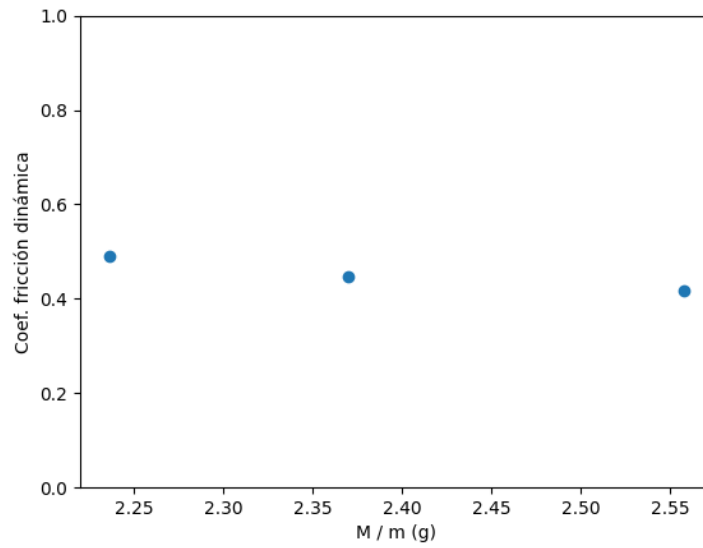


Figura 12: Papel y trineo

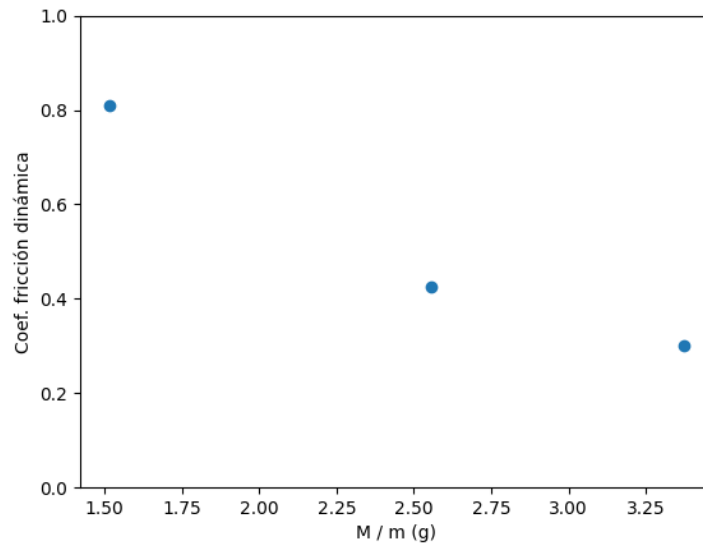
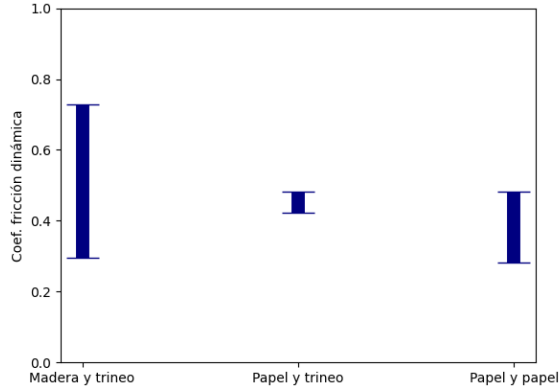


Figura 13: Papel y papel

Sacando un promedio de los valores obtenidos en las figuras 11, 12 y 13 obtenemos un valor de μ_d para cada superficie.



Superficie	μ_d
Madera y trineo	0.4 ± 0.1
Papel y trineo	0.45 ± 0.03
Papel y Papel	0.5 ± 0.2

Tabla 2: Valores de μ_d y sus incertezas para cada superficie

Figura 14: Promedio de μ_d para cada superficie

4. Conclusiones

En conclusión, este experimento ha logrado cumplir con los objetivos planteados de determinar el coeficiente de fricción dinámica entre un carrito y diferentes superficies utilizando métodos experimentales. A través de las mediciones de aceleración en diversas configuraciones de masa y superficie, se obtuvieron valores para el coeficiente de fricción dinámica μ_d , destacándose variaciones significativas entre las diferentes superficies analizadas, como madera, papel sobre madera, y papel sobre papel.

Los resultados obtenidos evidencian que la fricción varía no solo en función de la masa sino también de la textura de las superficies en contacto. Por ejemplo, el valor de μ_d en la superficie de madera fue de 0.4 ± 0.1 , mientras que en papel sobre papel fue mayor, alcanzando un promedio de 0.5 ± 0.2 . Esta variación en el coeficiente es indicativa de la influencia de la rugosidad y la naturaleza del material en la interacción de fricción.

La incertidumbre en los resultados, sobre todo en algunas mediciones, refleja la necesidad de tener en cuenta las posibles fuentes de error en los experimentos, como la calibración de los instrumentos. Sin embargo, los valores obtenidos permiten confirmar que las diferencias observadas en las superficies afectan significativamente la dinámica del movimiento del trineo.

En definitiva, este trabajo ha permitido no solo calcular el coeficiente de fricción dinámica, sino también comprender la importancia de las condiciones experimentales y cómo pequeñas variaciones pueden impactar en los resultados, reforzando el valor de una correcta medición y calibración en estudios físicos.