

PRIMER PARCIAL – 4 de mayo de 2023

LEA CON ATENCIÓN:

- Escriba nombre, apellido y número de cédula de identidad en cada hoja que entregue (también la hoja con la letra del parcial, que debe ser entregada).
- Numere cada hoja que entrega y escriba el total de hojas.
- Realice un único ejercicio por hoja.
- Escriba respuestas concretas y precisas. Escriba con letra clara y legible.
- Toda respuesta que no se entienda (tanto si es ilegible o no se comprenda su contenido) o que no justifique, será considerada incorrecta.
- No omita escribir todos los cálculos que permitan seguir sus razonamientos.
- Duración: 1.30 horas.

Puntaje de cada ejercicio:

Ej. #	1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	3a	3b	3c	3d
Máx	8	8	8	10	8	8	8	8	8	8	10	8
Ptos												

Ejercicio 1:

Gonzalo desea determinar la superficie de un rectángulo para realizar un experimento en el laboratorio. Utilizando un calibre de apreciación $0,05\text{ mm}$ mide cada uno de sus lados. El largo del rectángulo que reportó fue $L_1 = 10,5\text{ cm}$, mientras que para el ancho fue $L_2 = 6,43\text{ cm}$.

- a) Exprese correctamente las mediciones realizadas por Gonzalo, con la incertidumbre y unidades correspondientes, así como también las cifras significativas correctas.
- b) Calcule el área del rectángulo $A = L_1 \cdot L_2$.
- c) Determine la incertidumbre del área.
- d) Exprese correctamente el resultado obtenido para el área que necesita Gonzalo en mm^2 y en cm^2 .

Ejercicio 2:

- a) Escriba la ecuación matemática para el promedio y la desviación estándar para una muestra de datos $\{x_i\}$. Luego explique con sus palabras qué representa cada uno.

Dos grupos de estudiantes realizan un conjunto de medidas en el cual esperan obtener un valor del módulo de la fuerza $F = 95,0\text{ N}$.

- b) A partir de los histogramas realizados por los estudiantes que se observan en la figura 1, determine si son correctas las siguientes afirmaciones y justifique sus respuestas:
 - i- El conjunto de medidas 1 es más preciso que el conjunto 2.
 - ii- El conjunto de medidas 1 es más exacto que el conjunto 2.
- c) Si en cada uno de los casos la fuerza (F) fue medida con un instrumento de apreciación $\sigma_{\text{instrumento}}$. Asumiendo que no hay otras fuentes de error, indicar cómo se calcula de forma teórica la incertidumbre total de la medida (ΔF).
- d) En el caso más general, qué factores de error contribuyen a la incertidumbre total de una medición.

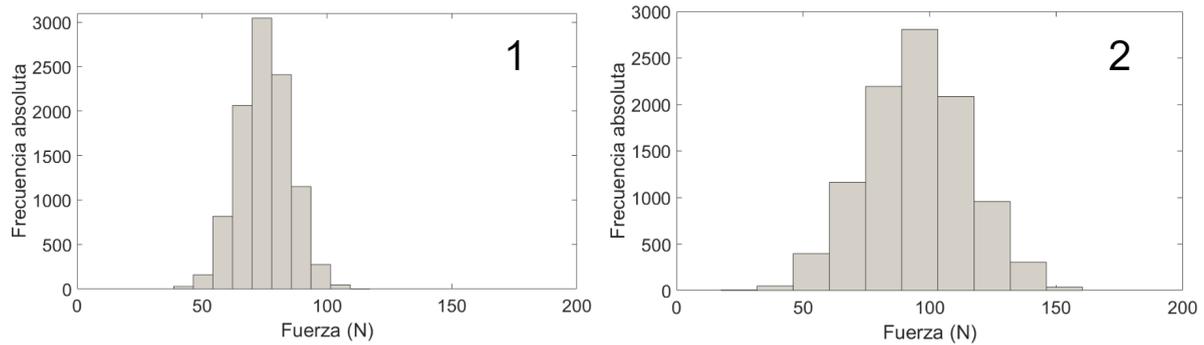


Figura 1: Histogramas de dos conjuntos de datos experimentales medidos directamente de fuerza F en Newtons. (1) Primer conjunto de datos. (2) Segundo conjunto de datos.

Ejercicio 3:

Al preparar los hidrogeles utilizados durante la Práctica 1, Felipe debe realizar el experimento por sí mismo para comprobar que todo está en las condiciones adecuadas. Los geles hechos de esta manera poseen una sección de superficie $S = (7,85 \pm 0,16) \times 10^{-3} m^2$ y una altura $L = (8,5 \pm 0,1) cm$. Utilizando arena en el recipiente sobre el gel, mide el **desplazamiento** ΔL en función de la **masa** m . Los resultados reportados y el ajuste obtenido por mínimos cuadrados son presentados en la figura 2.

Con un $R^2 = 0,94$, la recta $y = ax + b$ que mejor ajusta los datos experimentales es $a = (9,4 \pm 1,2) \times 10^{-3} Pa^{-1} \cdot s^{-2}$ y $b = (-1,4 \pm 4,7) \times 10^{-4} m$.

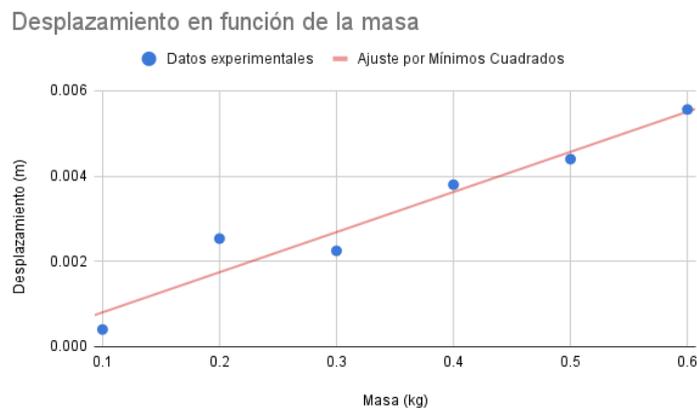


Figura 2: Datos experimentales reportado por Felipe (puntos azules) y ajuste por mínimos cuadrados obtenido (curva roja).

a) Explique con sus palabras en qué consiste el método de mínimos cuadrados.

La pendiente de la recta se relaciona con los parámetros del sistema en la forma

$$a = \frac{L \cdot g}{E \cdot S}$$

donde $g = 9,81 m \cdot s^{-2}$.

b) ¿Cuánto vale el módulo de Young E del gel?

c) Utilizando el método de propagación de incertidumbres determine la incertidumbre en E . Considere que la medida de g no tiene incertidumbre.

d) Expresar correctamente el resultado final en la forma: $(E \pm \Delta E)[unidades]$.