

# Capacidad calorifica

Carlos Arturo Cruz Useche

septiembre 29, 2022

## 1. Compañeros

- Diana Carolina Camargo Barajas
- Diego Alejandro Campos Mendez

## 2. Objetivo

Determinar la capacidad calorífica de las muestras de Aluminio (Al), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Latón y Plomo (Pb), empleando alguno de los sensores térmicos calibrados en anteriores laboratorios.

## 3. Montaje experimental

El montaje ubicado en la carpeta /circuitos el código en la carpeta /codigos". Se empleo un Arduino UNO y un NTC10K, con una resistencia de  $10K\Omega$ . Se reutilizaron las calibraciones realizadas en experimentos anteriores.

Una vez calibrado el NTC10k, se construyo un calorímetro con un recipiente de agua fría e suspendiendo este dentro de uno mas grande lleno de aire En paralelo se puso otro recipiente con agua a hervir.

Posteriormente se tomo un metal de los que se disponían y se introdujo en el agua hirviendo hasta que se alcanzara el equilibrio térmico. Una vez hecho esto se retiro el cuerpo y se introdujo en el calorímetro donde, con ayuda del NTC10k, se tomo el dato de cambio de temperatura del agua y del cuerpo. Finalmente el cuerpo era introducido nuevamente en el agua hirviendo. Este proceso se repitió 5 veces con las siguientes muestras:

- Latón:  $(34 \pm 0,5)g$
- Cu:  $(18 \pm 0,5)g$
- Fe:  $(51 \pm 0,5)g$
- Al:  $(10 \pm 0,5)g$
- Pb:  $(38 \pm 0,5)g$

## 4. Datos y análisis

Usando la ecuación:

$$c_{e,muestra} = \frac{c_{e,agua} * M_{agua} * \Delta T_{agua}}{M_{muestra} * \Delta T_{muestra}} \quad (1)$$

Con los datos para el cambio de temperatura del agua y de cada sustancia se realizaron las siguientes gráficas:

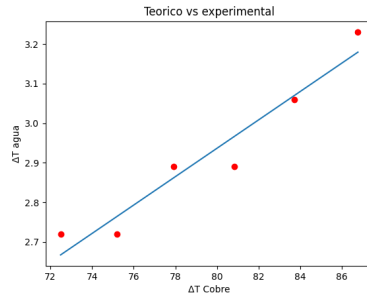


Figura 1: Cobre

$$\Delta T_{agua} = (0,036 \pm 0,005) \Delta T_{Cu} + (0,1 \pm 0,4)$$

$$R^2 = 0,93$$

$$C_{e,Cu} = (385 \pm 5) \frac{J}{kg * K}$$

Con un error del 1,4 %.

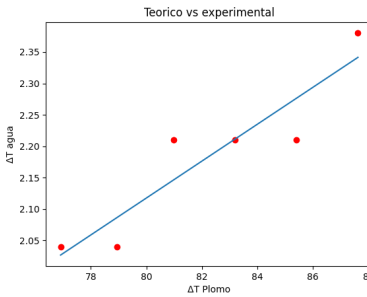


Figura 2: Plomo

$$\Delta T_{agua} = (0,029 \pm 0,006) \Delta T_{Pb} + (-0,2 \pm 0,5)$$

$$R^2 = 0,85$$

$$C_{e,Pb} = (132 \pm 2) \frac{J}{kg * K}$$

Con un error del 11 %.

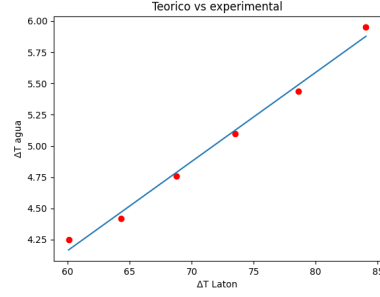


Figura 3: Latón

$$\Delta T_{agua} = (0,071 \pm 0,003)\Delta T_{Latón} + (-0,1 \pm 0,2)$$

$$R^2 = 0,991$$

$$C_{e,Latón} = (1394 \pm 2) \frac{J}{kg * K}$$

Con un error del 3,6 %.

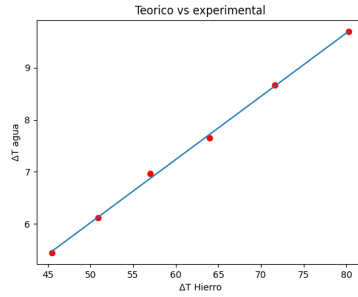


Figura 4: Fe

$$\Delta T_{agua} = (0,121 \pm 0,002)\Delta T_{Fe} + (-0,1 \pm 0,1)$$

$$R^2 = 0,998$$

$$C_{e,Fe} = (447 \pm 2) \frac{J}{kg * K}$$

Con un error del 0,01 %.

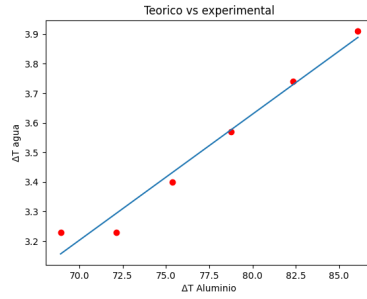


Figura 5: Al

$$\Delta T_{agua} = (0,043 \pm 0,004)\Delta T_{Al} + (-0,2 \pm 0,3)$$

$$R^2 = 0,97$$

$$C_{e,Al} = (860 \pm 10) \frac{J}{kg * K}$$

Con un error del 3 %.

## 5. Conclusiones

Se comprobó que la temperatura de las 5 muestras dadas dan origen a una curva que tiene comportamiento lineal. En base de las pendientes de dichas curvas relaciones se determino el calor específico de las muestras de Aluminio (Al), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Latón y Plomo (Pb), con errores que varían del 0,6 % al 10,7 %