

# TP 4: Calorimetría

Caorsi Juan Ignacio, jcaorsi@itba.edu.ar

Dib Ian, idib@itba.edu.ar

Moschini Rita, rmoschini@itba.edu.ar

Tamagnini Ana, atamagnini@itba.edu.ar

Grupo 4 - 13/05/2025

## 1. Determinación de la capacidad calorífica del calorímetro

Esta primera parte de la experiencia tuvo como objetivo la determinación de la capacidad calorífica del calorímetro. Para lograrlo, se buscó calcular su masa equivalente  $\pi$ , que representa la masa de agua que absorbería la misma cantidad de calor que absorbió el calorímetro.

El valor de  $\pi$  se obtuvo mezclando dos masas de agua dentro del calorímetro: una masa  $m_1$  a una temperatura  $T_1$  alrededor de  $10^\circ\text{C}$  menor que la temperatura ambiente  $T_0$ , y otra masa  $m_2$  alrededor de  $20^\circ\text{C}$  más caliente que la temperatura ambiente. Luego, se midió la temperatura de equilibrio  $T_{eq}$  alcanzada dentro del calorímetro tras agitar.

Los valores registrados se pueden observar en la siguiente tabla:

$m_1$ (g)	$T_1$ ( $^\circ\text{C}$ )	$m_2$ (g)	$T_2$ ( $^\circ\text{C}$ )	$T_{eq}$ ( $^\circ\text{C}$ )
159	13,3	153	36,6	24,6

Tabla 1: Mediciones registradas para la determinación de la capacidad calorífica del calorímetro

Realizando el siguiente despeje se obtiene la masa equivalente:

$$\Delta Q_1 + \Delta Q_{\text{calorimetro}} + \Delta Q_2 = 0 \quad (1)$$

$$(m_1 + \pi)c_{\text{agua}}(T_{eq} - T_1) + m_2c_{\text{agua}}(T_{eq} - T_2) = 0 \quad (2)$$

$$\pi = \frac{m_2(T_2 - T_{eq})}{T_{eq} - T_1} - m_1. \quad (3)$$

$$\pi = 153g \cdot \frac{36,6^\circ\text{C} - 24,6^\circ\text{C}}{24,6^\circ\text{C} - 13,3^\circ\text{C}} - 159g$$

$$\pi = 3,478g$$

## 2. Determinación del calor específico de un sólido

En esta segunda parte de la experiencia, con el objetivo de determinar el calor específico de un sólido, se colocó una masa de agua  $m_A$  a una temperatura  $T_A$  (aproximadamente igual a la temperatura ambiente) dentro del calorímetro junto con un cuerpo de masa

	$m_A$ (g)	$T_A$ ( $^{\circ}C$ )	$m_C$ (g)	$T_C$ ( $^{\circ}C$ )	$T_{eq}$ ( $^{\circ}C$ )
cuerpo 1	132	24,5	84	101	28,6
cuerpo 2	124	21,1	27	101	24,7

Tabla 2: Mediciones registradas para la determinación del calor específico de dos sólidos desconocidos.

$m_C$  con capacidad calorífica desconocida, calentado a una temperatura  $T_C$ . Una vez alcanzado el equilibrio térmico dentro del calorímetro, se tomó la temperatura  $T_{eq}$ . Este procedimiento fue repetido para dos cuerpos.

Al llegar al equilibrio térmico, conociendo el valor de  $\pi$  y tomando la capacidad calorífica del agua  $c_a = 1 \frac{cal}{g \cdot ^{\circ}C}$  se puede despejar  $c_C$  como

$$(m_A + \pi)c_a(T_{eq} - T_A) + m_C c_C(T_{eq} - T_C) = 0 \iff \quad (4)$$

$$c_C = \frac{-(m_A + \pi) \cdot c_a \cdot (T_{eq} - T_A)}{m_C \cdot (T_{eq} - T_C)} \quad (5)$$

Para el cuerpo 1, se tiene:

$$c_C = \frac{-(132g + 3,478g) \cdot 1 \frac{cal}{g \cdot ^{\circ}C} \cdot (28,6^{\circ}C - 24,5^{\circ}C)}{84g \cdot (28,6^{\circ}C - 101^{\circ}C)} = 0,091334 \frac{cal}{g \cdot ^{\circ}C}$$

Comparando este valor experimental con los valores teóricos tabulados en (Educamix, s.f.; FísicaNet, s.f.), se observa que el resultado concuerda con el del bronce, cuyo valor teórico es de  $0,086 \frac{cal}{g \cdot ^{\circ}C}$ . De esta manera, el error relativo resulta:

$$E_r = \frac{|0,086 - 0,091334|}{|0,091334|} \cdot 100 = 6,2 \%$$

Para el cuerpo 2, en cambio, se tiene:

$$c_C = \frac{-(124g + 3,478g) \cdot 1 \frac{cal}{g \cdot ^{\circ}C} \cdot (24,7^{\circ}C - 21,1^{\circ}C)}{27g \cdot (24,7^{\circ}C - 101^{\circ}C)} = 0,222766 \frac{cal}{g \cdot ^{\circ}C} \quad (6)$$

El valor teórico más cercano encontrado en las fuentes consultadas (Educamix, s.f.; FísicaNet, s.f.) fue  $0,216 \frac{cal}{g \cdot ^{\circ}C}$ , lo que sugiere que el cuerpo podría estar compuesto de aluminio. El error relativo asociado en este caso es:

$$E_r = \frac{|0,216 - 0,222766|}{|0,216|} \cdot 100 = 3,13 \%$$

Dado que en ambos casos el error relativo es inferior al 10 %, las mediciones presentan una buena concordancia con los valores teóricos, lo que permite inferir con razonable certeza el material de los cuerpos analizados.

## Referencias

- Educamix. (s.f.). *Tablas de capacidad calorífica, térmica y factores de conversión*. Material didáctico de Física - 3º ESO. Descargado de [https://www.educamix.com/educacion/3\\_eso\\_materiales/prof/bloque\\_ii/tablas\\_d\\_te\\_tf\\_internet.pdf](https://www.educamix.com/educacion/3_eso_materiales/prof/bloque_ii/tablas_d_te_tf_internet.pdf) (Retrieved June 10, 2025)
- FísicaNet. (s.f.). *Calor específico y calor latente*. FísicaNet - Termodinámica. Descargado de <https://www.fisicanet.com.ar/fisica/termodinamica/tb01-calor-especifico-y-latente.php> (Retrieved June 10, 2025)