

# Laboratorio N° 5: Termodinámica

## Experiencia 2: BALÓN Y PROBETA

Cátedra Física II – IS/IC Año 2019

### ➤ Integrantes:

**Comisión 1: Berón De La Puente Federico, Minvielle Matilde, Schnaider Galo, Trillini Mariano.**

**Comisión 2: Alquina Cristina, Ponce Dante, San Martin Mayra, Suquilvide José Ignacio.**

# Índice

- **Introducción**
- **Objetivo**
- **Experimento**
  - **Consideraciones en torno al diseño experimental**
- **Resultados**
- **Utilidades**
- **Conclusiones**
- **Bibliografía**

# INTRODUCCIÓN

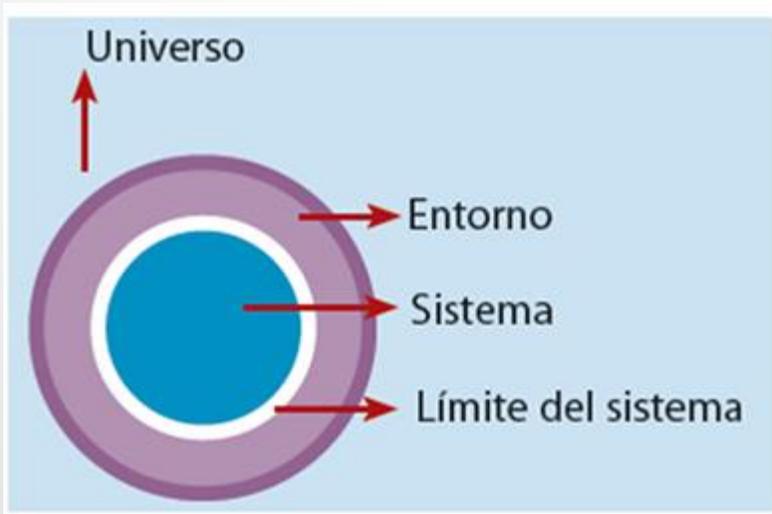
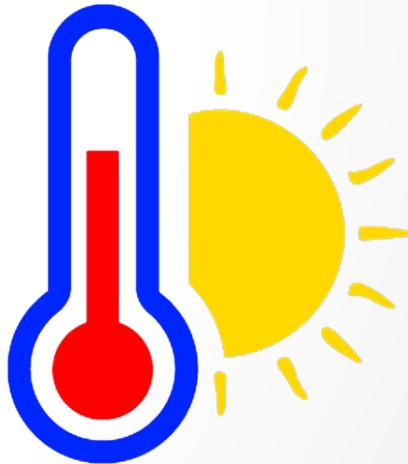
...

Transferencia de energía

Frontera de sistema

$\Delta T$

CALOR



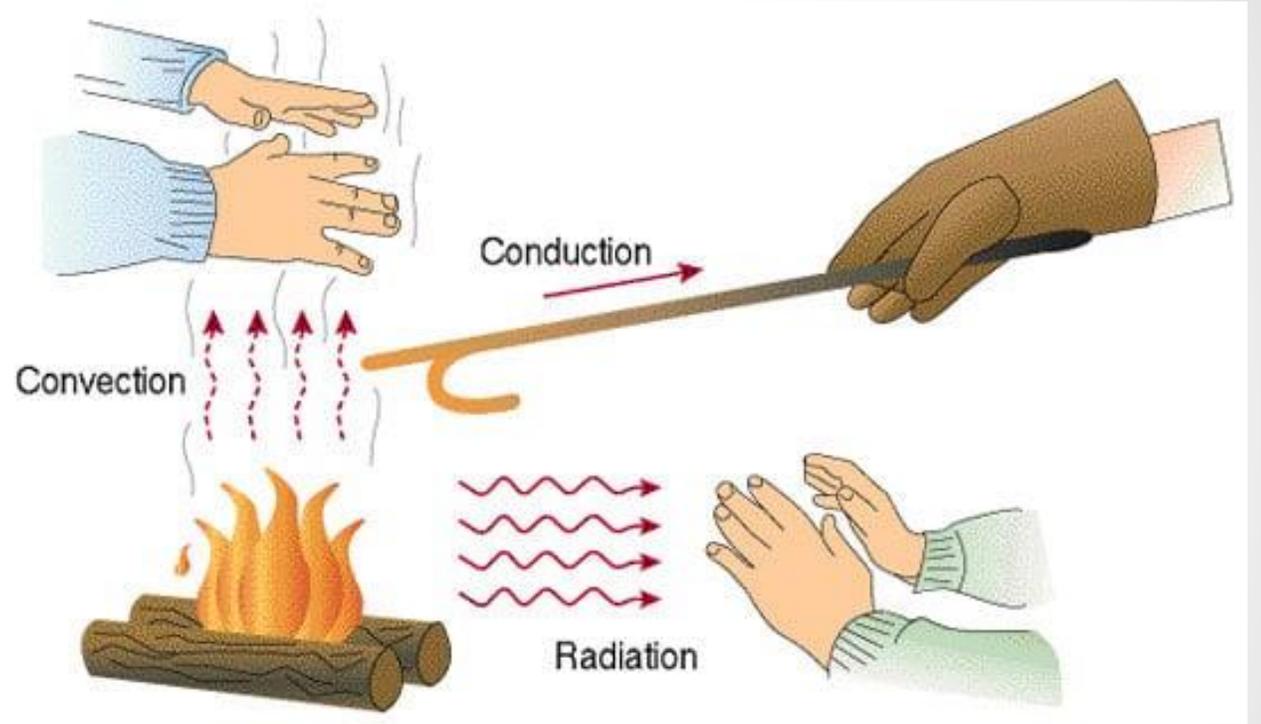
Universo = Sistema + Entorno

# MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR

Conducción

Convección

Radiación

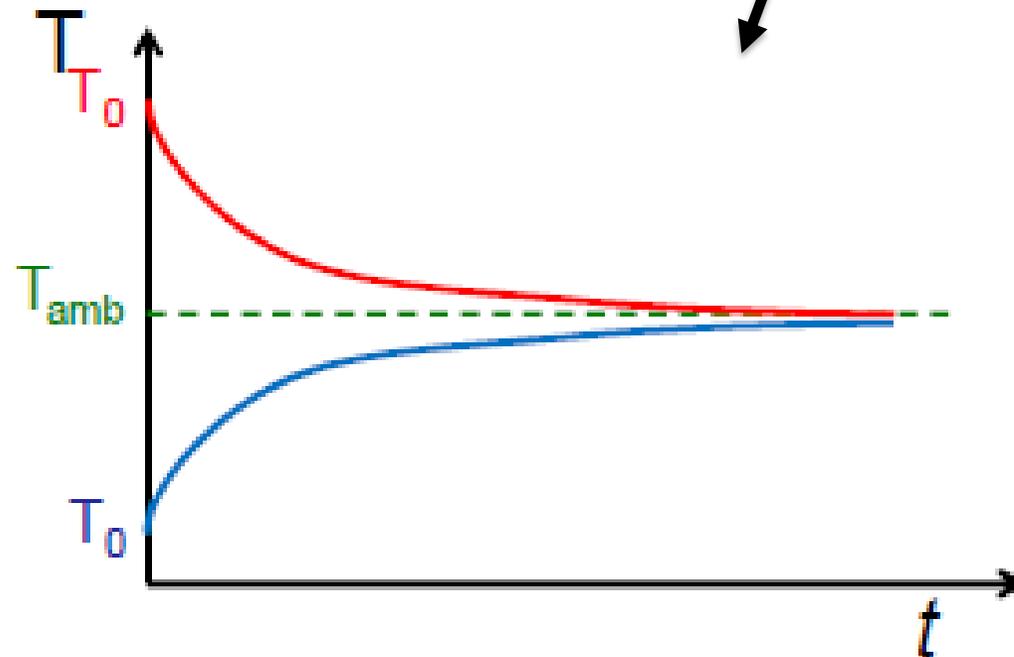


## Ley de enfriamiento de Newton

$$\frac{dT}{dt} = -k(T - T_{amb})$$

$$T(t) = T_{amb} + (T_0 - T_{amb}) e^{-Knt}$$

$T_0$ : temperatura inicial  
 $T_{amb}$ : temperatura del ambiente



# Linealización

$$\ln \left( \frac{T(t) - T_{amb}}{T_o - T_{amb}} \right) = -K_n t$$

Constante de enfriamiento

$$m = -K_n$$

pendiente de la recta

# Objetivo

- Calcular la constante de enfriamiento de Newton ( $K_n$ ), con la medición de la temperatura en función del tiempo de dos arreglos, una probeta y un balón.
- Comprobar que cuánto mayor es el área del recipiente más rápido se enfría el fluido contenido en él, aunque su volumen sea el mismo.

## Parámetros constantes

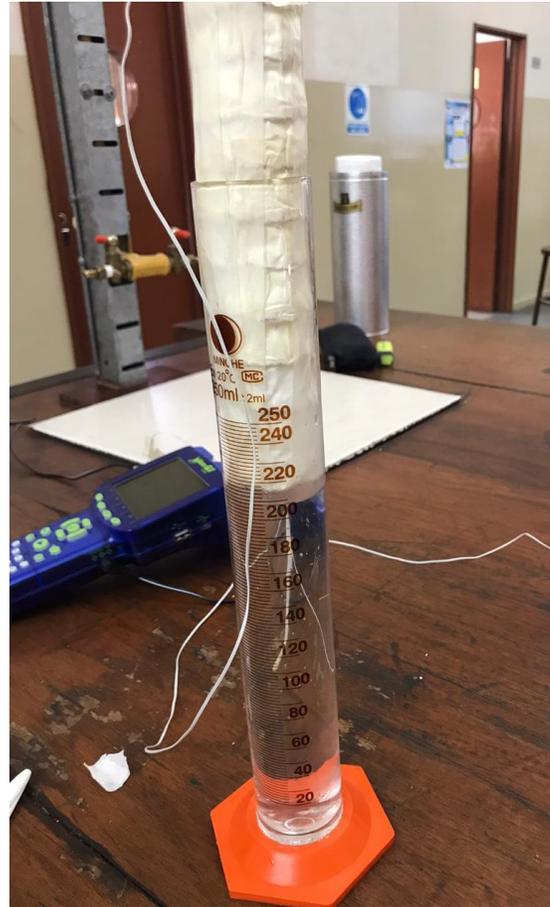
- $h_{convección}$
- $h_{conducción}$
- $e_{radicación}$
- $L \rightarrow$  *espesor de vidrio*

## Variable

$$\text{Área} \rightarrow \frac{A_{balón}}{A_{probeta}} \approx \frac{k_{balón}}{k_{probeta}}$$



# Experimento



## Instrumental y materiales:

- Probeta
- Balón
- Xplorer GLX
- Regla
- Calibre
- Termos
- Aislantes

## Consideraciones en torno al diseño experimental

- En el armado de los dos sistemas se separaron a una máxima distancia posible para que no haya interacción entre ellas.

PARÁMETROS	TURNOS	COMISIÓN 1	COMISIÓN 2
ÁREA (cm <sup>2</sup> )	Probeta	232,2 ± 1,0	226,8 ± 1,0
	Balón	181,5 ± 0,2	181,6 ± 0,2
TEMPERATURA (°C)	T ambiente	26,1 ± 0,1	27,0 ± 0,1
	T <sub>0</sub> probeta	72,3 ± 0,1	72,0 ± 0,1
	T <sub>0</sub> balón	71,9 ± 0,1	76,1 ± 0,1
TIEMPO (s)	Duración	1925	1955

# RESULTADOS

...

# Temperatura vs Tiempo

## Comisión 1

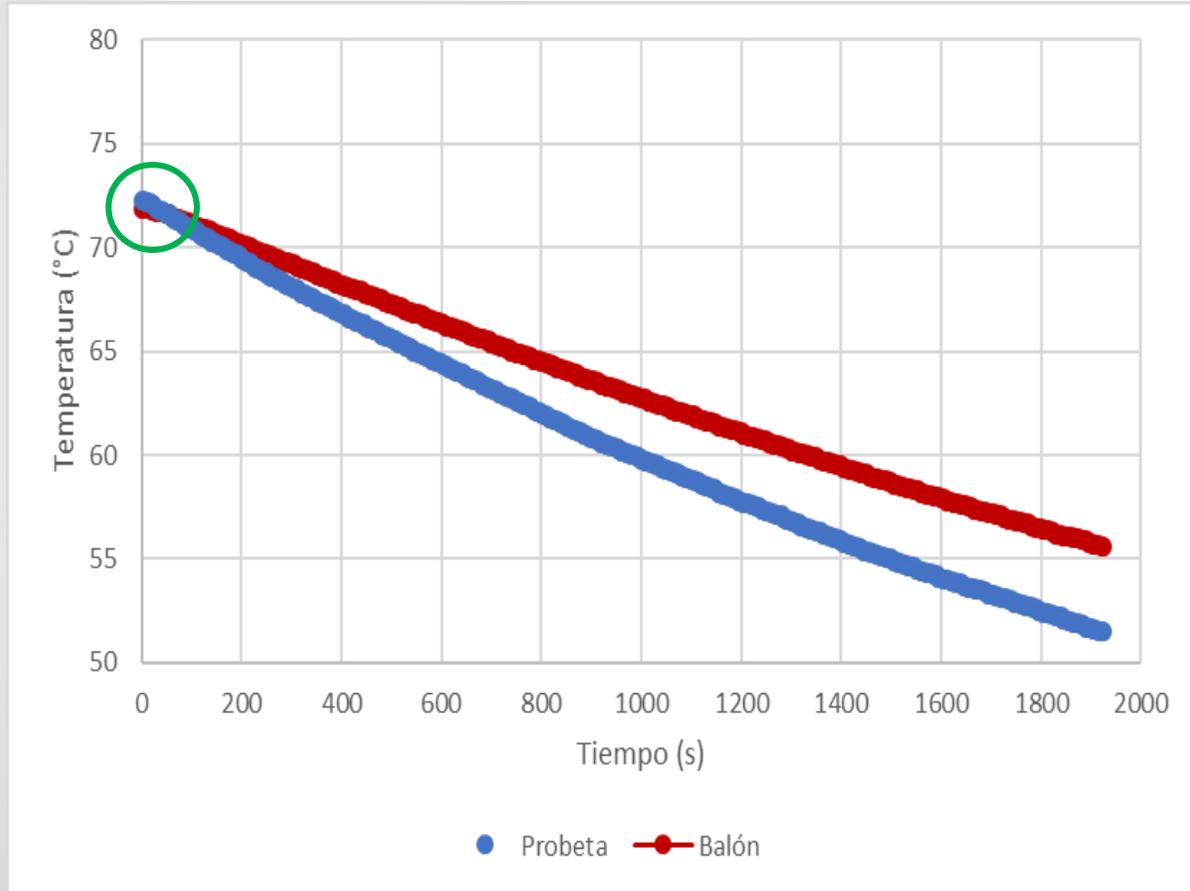


Gráfico 1

## Comisión 2

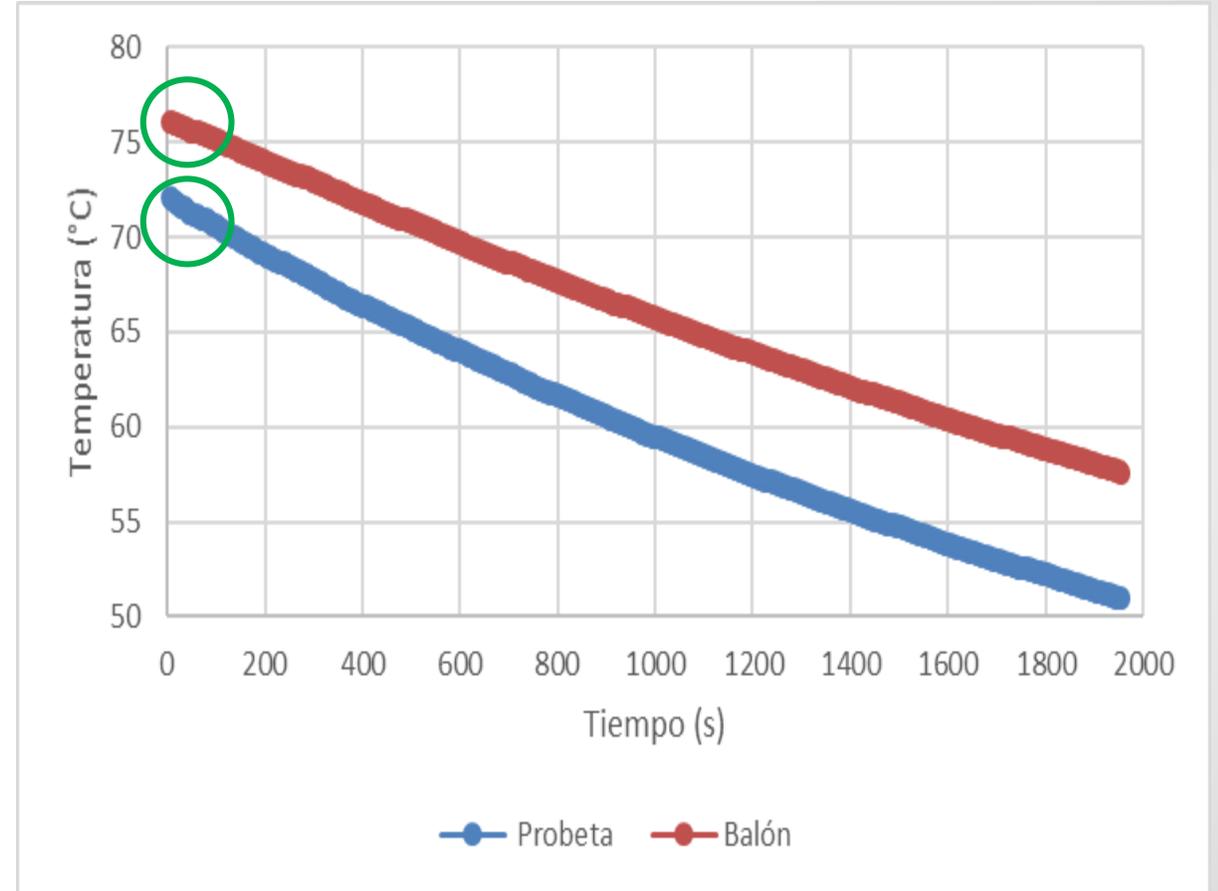


Gráfico 2

# Linealización

## Comisión 1

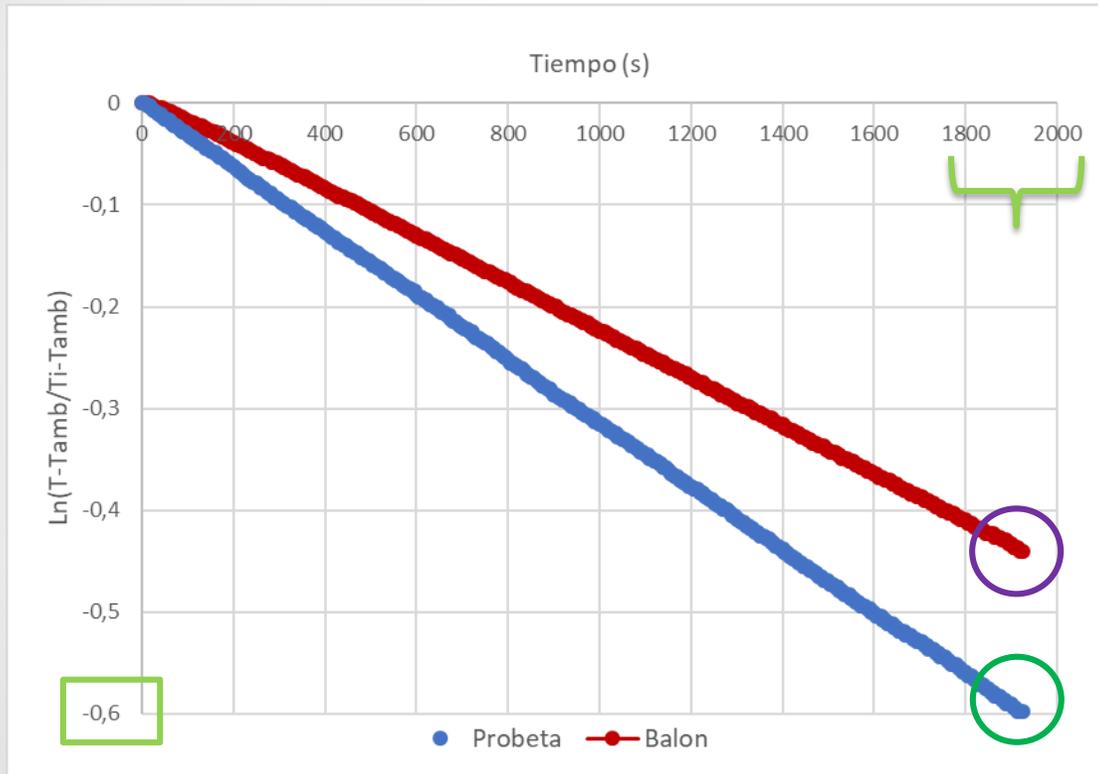


Gráfico 3

## Comisión 2

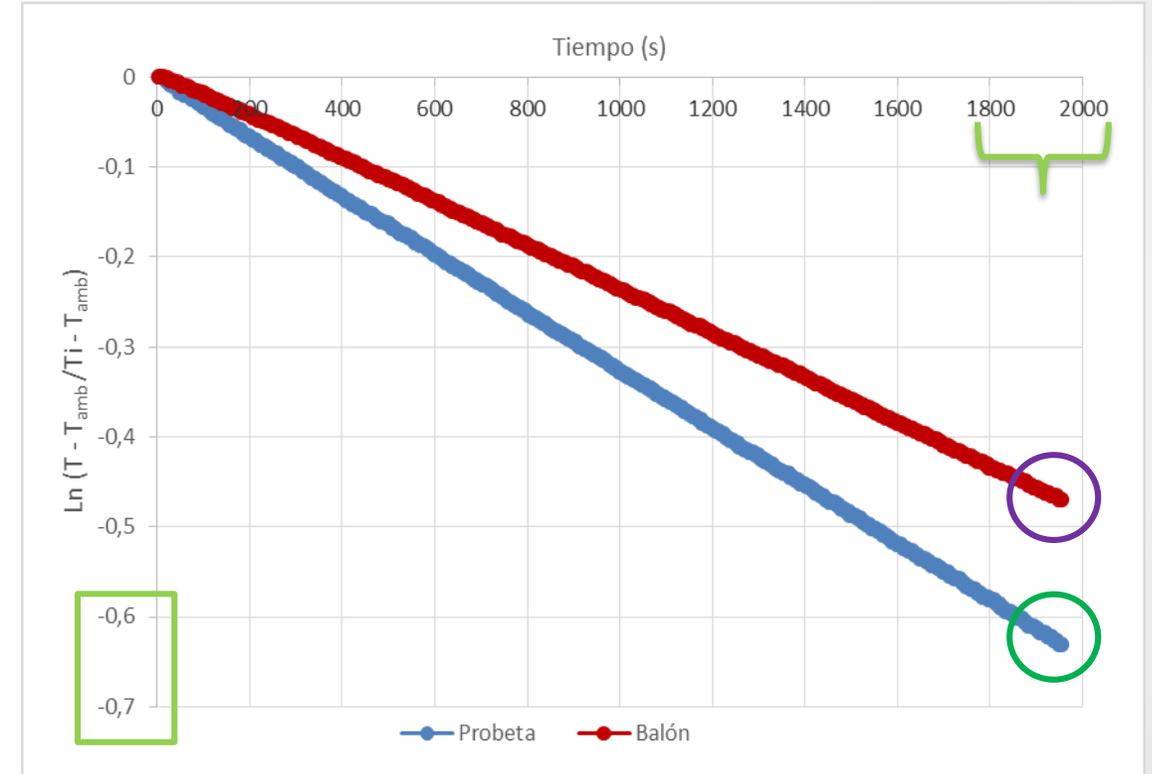
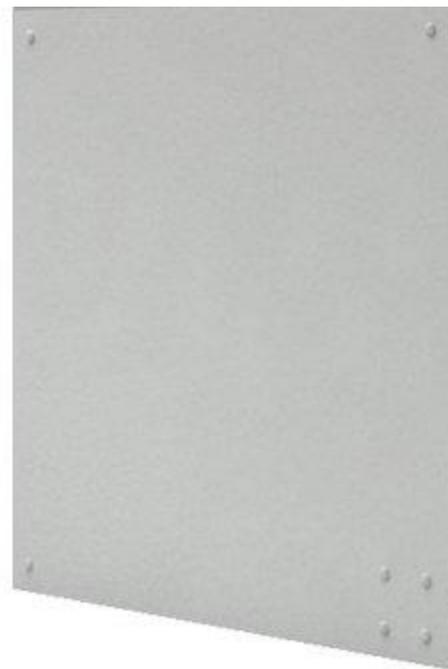


Gráfico 4

# Comparación de la dependencia del $K_n$ con el Área

	Comisión 1	Comisión 2
$K_n$ Balón	$(2327 \pm 1) 10^{-7} \text{ s}^{-1}$	$(2438 \pm 1) 10^{-7} \text{ s}^{-1}$
$K_n$ Probeta	$(3120 \pm 1) 10^{-7} \text{ s}^{-1}$	$(3218 \pm 1) 10^{-7} \text{ s}^{-1}$
$\frac{K_{balón}}{K_{probeta}}$	$0,8003 \pm 0,0004$	$0,7578 \pm 0,0004$
$\frac{A_{balón}}{A_{probeta}}$	$0,78 \pm 0,03$	$0,80 \pm 0,08$

# Utilidades



# Conclusiones

- Se cumplió el objetivo de la experiencia debido a que se obtuvieron para ambas comisiones los  $K_n$  de la constante de Newton para probeta y balón y las relaciones del área para los mismos.
- La convección, conducción y radiación influyen en igual medida en la probeta y en el balón, su volúmen es el mismo, lo único en lo que difieren es en el área. Entonces, se puede concluir que cuánto mayor es el área del recipiente más rápido se va a enfriar el fluido ya que su constante de enfriamiento es mayor.
- Los valores de  $K_n$  del balón entre ambas comisiones difieren en un 4,6% y los de  $K_n$  de la probeta en un 3%.
- Aspectos a mejorar: aislar el experimento y utilizar un tapón más hermético.

# Bibliografía

- [1] Raymond A. Serway, John W. Jewett Jr, Física para ciencias e ingeniería, (Séptima edición, Vol 2. 2008).

Muchas gracias