

Laboratorio 5: Termodinámica

Física II IC-IS



¿Quienes somos?

GRUPO 1

- ARTOLA, Bianca
- DIMATZ, Juan
- FELDER, Tomás Ariel
- GONZALEZ, Matias Agustín
- SUPERI, Agustina

GRUPO 2

- AMIGO, Leandro
- FUENTES, Luciano
- SALABERRIA, Sebastian
- UTIZI, Sebastian



Temario

- Introducción
- Objetivo
- Desarrollo
- Consideraciones
- Resultados
- Comparación de resultados
- Conclusiones
- Aplicaciones

1

Introducción



Ley de enfriamiento de Newton

La rapidez de la variación de la temperatura en un cuerpo es proporcional a la diferencia de temperatura con el medio ambiente.

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

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



Linealización

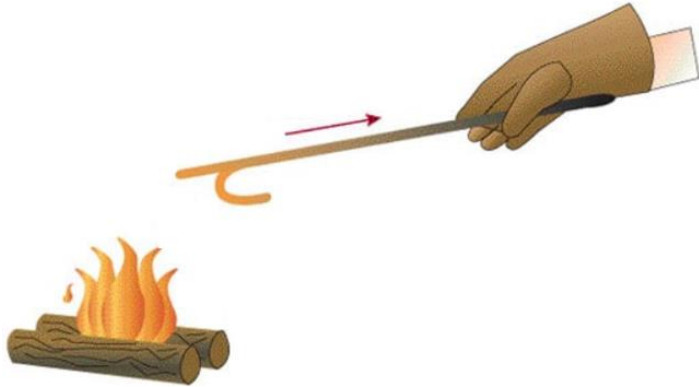
$$\text{Ln} \left(\frac{T(t) - T_{amb}}{T_0 - T_{amb}} \right) = -K_n t \rightarrow m = -K_n$$

- $T(t)$: La variación de temperatura con respecto al tiempo.
- T_0 : Temperatura inicial.
- T_{amb} : Temperatura ambiente.
- K_n : Constante de enfriamiento del agua.
- m : Pendiente de linealización.

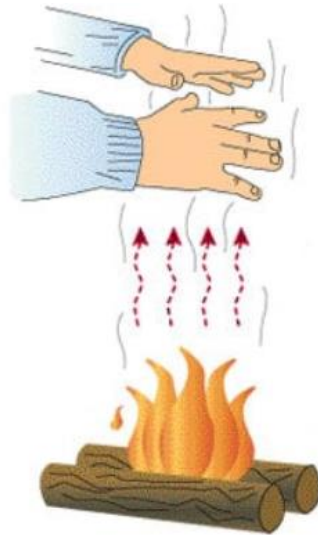


Mecanismos de transferencia de calor

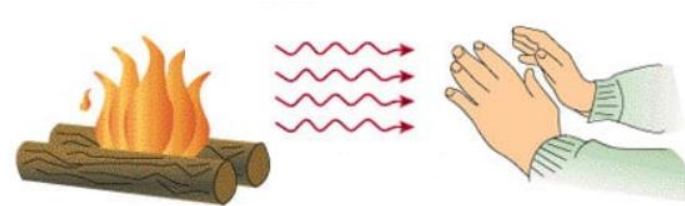
Conducción



Convección



Radiación



2

Objetivo



Objetivo

Calcular la constante de la Ley de enfriamiento de Newton (K_n) mediante la medición de la temperatura en función del tiempo del agua contenida en tres recipientes iguales, los cuales poseen distintos tipos de disipadores en sus tapas, provocando que se pierda calor.

3

Desarrollo



Desarrollo - Grupo 1





Desarrollo - Grupo 1

Se utilizaron tres recipientes iguales con distintos tipos de disipadores:

- Un disipador plano
- Un disipador con aletas
- Un disipador con aletas y fan



Desarrollo - Grupo 1





Desarrollo - Grupo 2

Se utilizaron tres recipientes iguales con distintos tipos de disipadores:

- Un disipador plano y fan
- Un disipador con aletas
- Un disipador con aletas y fan



Materiales utilizados

- Xplorer GLX
- Vaso de precipitado
- Fan
- Regla micrométrica

4

Consideraciones



Consideraciones

- No se tuvieron presentes los mecanismos de conducción y radiación en la pérdida de calor.
- Área disipador con aletas: $(859,76 \pm 0,05) \text{ cm}^2$
- Área disipador plano : $(57,41 \pm 0,03) \text{ cm}^2$



Consideraciones

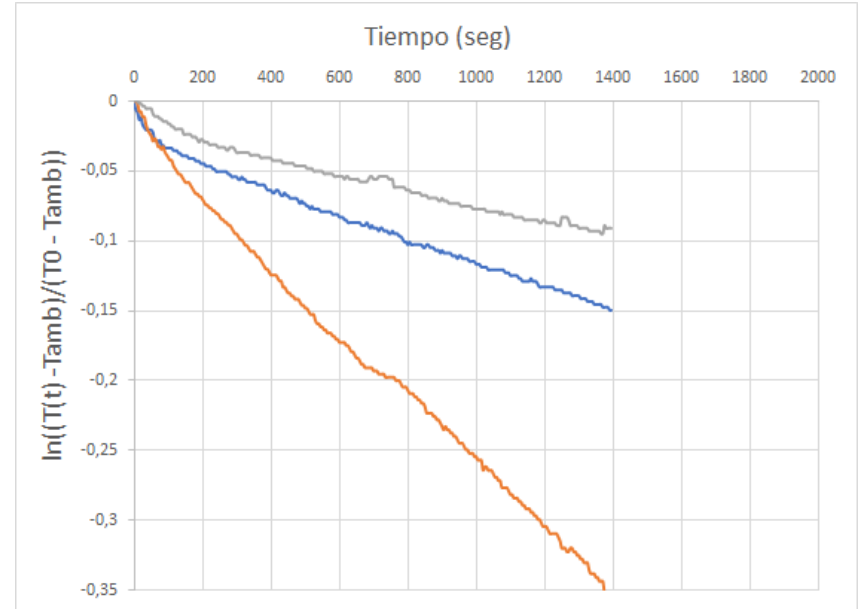
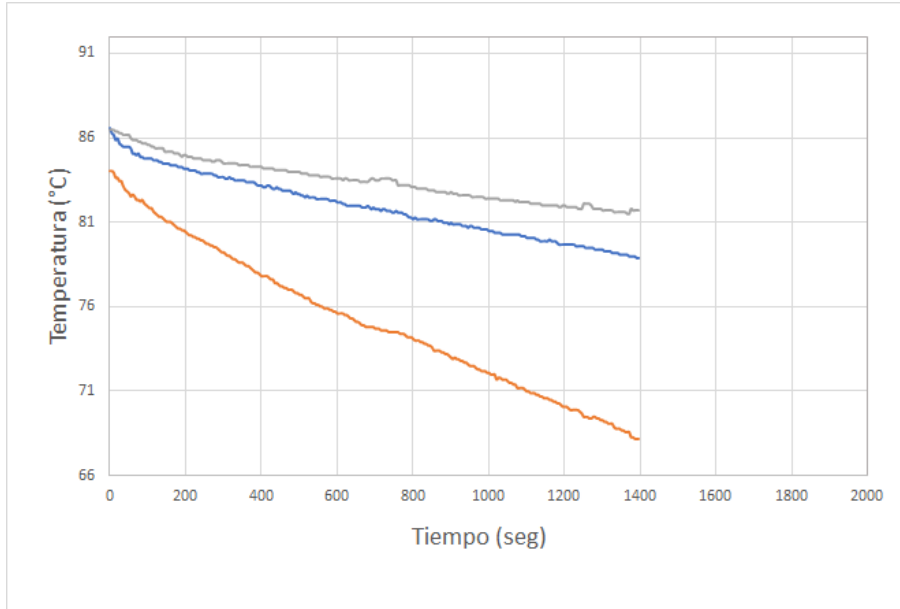
	Temperatura Ambiente (°C)	Volumen (L)
Grupo 1	$31 \pm 0,5$	$1,1 \pm 0,1$
Grupo 2	$30,4 \pm 0,5$	$1,2 \pm 0,1$

5

Resultados



Resultados: Grupo 1



— Disipador con aletas

— Disipador con aletas y fan

— Disipador plano



Valores de la constante Kn

	Kn (1/s)
Disipador plano	$(6,10 \pm 0,05) \times 10^{-5}$
Disipador con aletas	$(9,45 \pm 0,06) \times 10^{-5}$
Disipador con aletas y con fan	$(25,93 \pm 0,09) \times 10^{-5}$



Explicación resultados - Grupo 1

- Temperatura final del agua en el recipiente con disipador plano es mayor que la del recipiente con disipador con aletas.
- Temperatura final del agua en el recipiente con disipador con aletas y fan es menor que la del recipiente con disipador con aletas sin fan.



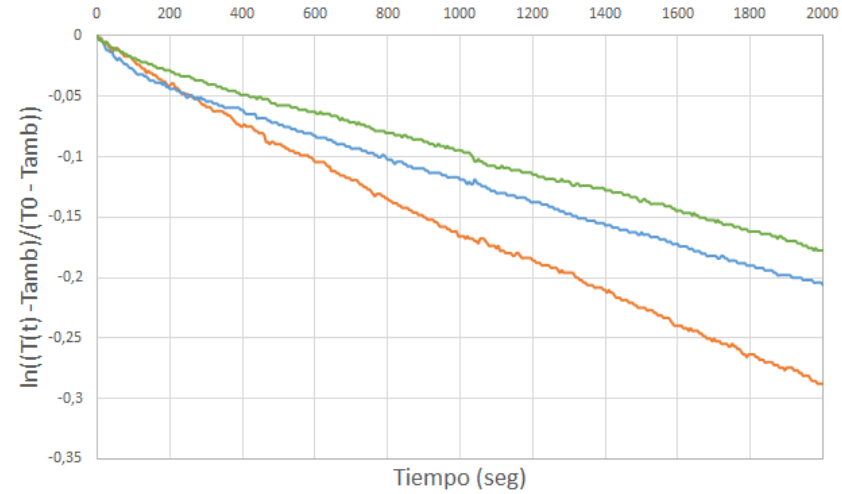
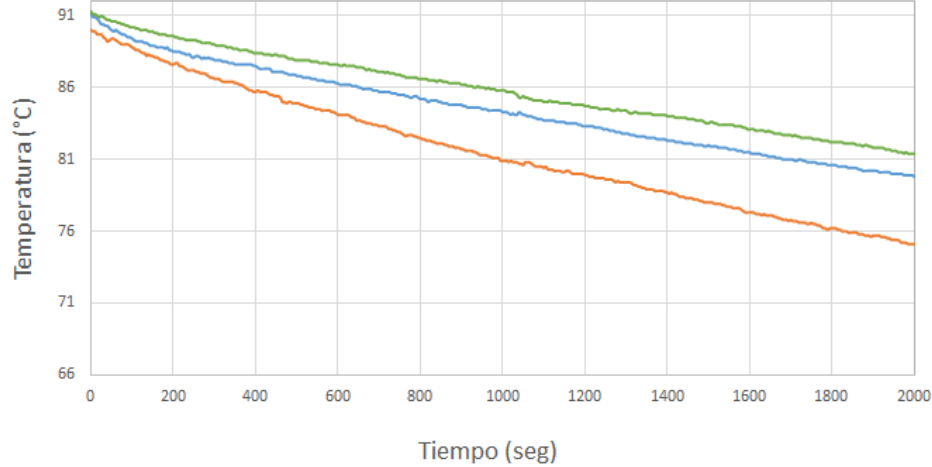
Explicación resultados - Grupo 1

- Relación entre las constantes de enfriamiento en base a las áreas de los disipadores:

$$\frac{K_{DisipadorConAletas}}{K_{DisipadorPlano}} \sim \frac{A_{DisipadorConAletas}}{A_{DisipadorPlano}}$$
$$(1,56 \pm 0,02) \sim (15,00 \pm 0,01)$$



Resultados: Grupo 2



— Disipador con aletas

— Disipador con aletas y fan

— Disipador plano con fan



Valores de la constante Kn

	Kn (1/s)
Disipador plano con fan	$(8,39 \pm 0,04) \times 10^{-5}$
Disipador con aletas	$(9,61 \pm 0,03) \times 10^{-5}$
Disipador con aletas y con fan	$(15,38 \pm 0,05) \times 10^{-5}$



Explicación resultados - Grupo 2

- **Temperatura** final del agua en el recipiente con **disipador plano y fan** es **mayor** que los demás recipientes. Menor K_n
- **Temperatura** final del agua en el recipiente con **disipador con aletas y fan** es **menor** los demás recipientes. Mayor K_n



Explicación resultados - Grupo 2

- La relación entre K_n y el área de los **disipadores con fan** está dada por:

$$\frac{K_{DisipadorConAletas}}{K_{DisipadorPlano}} \sim \frac{A_{DisipadorConAletas}}{A_{DisipadorPlano}}$$

1,83~15,00

6

Comparación de Resultados



Comparación

	Grupo 1	Grupo 2
	Kn (1/s)	Kn (1/s)
Disipador plano	$(6,10 \pm 0,05) \times 10^{-5}$	-
Disipador plano con fan	-	$(8,39 \pm 0,04) \times 10^{-5}$
Disipador con aletas	$(9,45 \pm 0,06) \times 10^{-5}$	$(9,61 \pm 0,03) \times 10^{-5}$
Disipador con aletas y con fan	$(25,93 \pm 0,09) \times 10^{-5}$	$(15,38 \pm 0,05) \times 10^{-5}$

7

Conclusión



Conclusiones

- En ambos experimentos, el disipador que enfrió más rápidamente fue el **disipador con aletas y fan.**



Conclusiones

- Con respecto al **disipador plano**, agregar un fan provoca que disminuya más rápido la temperatura del agua. K_n aumenta 1,3% .
- Sin embargo, un disipador con **aletas sin fan** logra una disminución de temperatura más rápida aún.
- Hay baja radiación en el disipador plano, por su terminación pulida.



Conclusiones

- La diferencia en los resultados puede deberse a:
 - ▶ La utilización de distintos fan, los cuales podrían tener distintas potencias.
 - ▶ La distancia a la cual se colocó el disipador y el fan.
 - ▶ Las diferentes temperaturas ambiente entre un experimento y otro.

8

Aplicaciones



Aplicaciones

- En los **dispositivos electrónicos** se suelen usar para evitar un aumento de la temperatura en algunos componentes.
- En las **computadoras** su uso es intensivo y prolongado, como por ejemplo en algunas tarjetas gráficas o en el microprocesador para disminuir las altas temperaturas, producto de la conmutación de los transistores en su interior.
- También se emplea en **consolas de videojuegos**.



¿PREGUNTAS?