

# Dilatación térmica de los sólidos

**Sebastián Valencia**, Universidad de los Andes  
201111578

Los sólidos, están sujetos a transformaciones físicas y químicas al experimentar variaciones de temperatura. La dilatación térmica de los sólidos, es un fenómeno físico bien entendido y estudiado. Es necesario confirmar la intuición física haciendo uso de la experimentación. En la práctica de laboratorio, se pretende hallar de manera experimental la constante de dilatación térmica de ciertos materiales, de esta forma, se confirma la intuición física y se solidifica el entendimiento del método científico y la importancia de la experimentación

## Objetivos

1. Comprobar que la longitud de un objeto varía con la temperatura y medir el coeficiente de dilatación lineal del cobre y del aluminio.

## Marco teórico

La mayoría de sustancias tienden a expandirse al aumentar su temperatura. Los líquidos lo hacen a nivel molecular, los sólidos de igual manera, pero sus implicaciones son más tangibles físicamente. Al aumentar la temperatura de una sustancia sólida, esta tiende a expandir su tamaño, es decir, aumentar sus dimensionales lineales, superficiales y volumétricas.

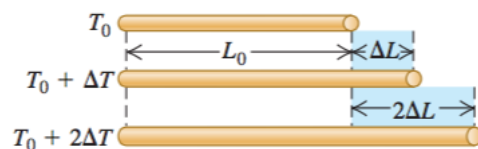
## Expansión lineal

Para el estudio teórico de la expansión térmica, se considera el caso más básico y completo de todos, pues explica de manera concisa las tres expresiones

de la materia sólida (lineal, superficial y de volumen). El caso en cuestión, es la expansión térmica lineal. Para la deducción teórica, se tiene una vara de un material con longitud  $L_o$ , a una temperatura inicial  $T_o$ . Cuando la temperatura cambia a  $T_o + \Delta T$ , la longitud cambia a  $L_o + \Delta L$ .  $\Delta L$ , es proporcional al cambio en la temperatura. Por la última proposición, implica lo siguiente  $\Delta L \sim L_o \Delta T$ , lo que implica la presencia de cierta constante de proporcionalidad.

$$\Delta L = \alpha L_o \Delta T$$

A partir de la anterior deducción, es posible probar que la longitud final de la vara es:  $L_o + \Delta L = L_o + \alpha L_o \Delta T = L_o(1 + \alpha \Delta T)$ . La constante de equivalencia, es llamada de expansión lineal del material.

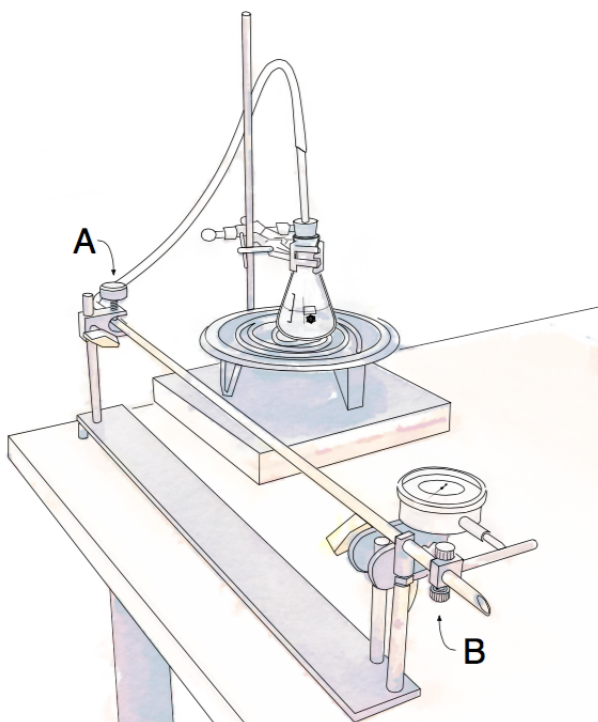


**Figura 1:** Muestra la proporcionalidad que existe entre el cambio de temperatura, y el cambio de longitud. Imagen tomada de [1]

## Procedimiento experimental

La motivación para el procedimiento experimental en cuestión, es observar lo que ocurre al aumentar la temperatura de un tubo para distintos materiales. A través de esto, es pertinente registrar y verificar el aumento de longitud al aumentar la temperatura, además, se halla el coeficiente de expansión. Los materiales necesarios son:

- Tubos de aluminio y cobre.
- Soporte para tubos
- Manguera
- Agua
- Recipiente de agua
- Estufa
- Termómetro
- Micrómetro
- Soporte universal



**Figura 2:** Disposición de elementos para el desarrollo del laboratorio.

Se realiza el montaje asegurando la varilla entre las nueces dispuestas en los puntos A y B. En el punto B, se aprisiona el micrómetro. Se registra la

longitud  $L_o$  entre los puntos A y B, se registra la longitud  $T_o$ . La dirección del micrómetro, debe ser igual a la del tubo, la punta debe estar comprimida y en contacto con el tope sujeto al tubo.

Se calienta agua usando el recipiente y se conecta la manguera al recipiente. El micrómetro, se ubica para que la aguja coincida con 0, se asegura que el movimiento de la aguja del micrómetro indica la dilatación. Se prende la estufa y se deja el agua hervir, cuando la aguja deje de moverse, se registra el aumento  $\Delta L$ , y  $T_f$  en un extremo del tubo.

## Análisis cualitativo

1. Además de la medición directa que se hizo de  $T_f$ , de que otra forma podría saberse la temperatura final sin usar un termómetro? Pensar, con que esta en contacto térmico la varilla?

Con la pérdida gradual del volumen de agua y las leyes de transferencia de calor.

2. Al medir la temperatura en un extremo, qué idealización estamos haciendo?

Que la difusión del calor se hace uniformemente en todo el material, sin pérdidas, ni malformaciones, además se presume que el material es puro.

## Referencias

- [1] Sears and Zemansky.B. *Sears and Zemansky's University Physics / Tutorials in Introductory Physics / Tutorials in Introductory Physics Homework*. 17:565–567, Pearson Education. 2011.