

## PRÁCTICA NÚMERO 2 DILATACIÓN LINEAL

### I. Objetivo

Observar la expansión térmica lineal de un sólido como consecuencia de un cambio de temperatura y determinar su coeficiente de dilatación lineal.

### II. Material

1. Dilatómetro con indicador de foco.
2. Termómetro.
3. Matraz con salida lateral de al menos 200 ml.
4. Dos mangueras látex.
5. Agua.
6. Regla de 0-100 cm.
7. Varilla metálica de bronce, hierro, aluminio (*Se utilizarán diferentes materiales para cada equipo, dos equipos trabajarán con la varilla del mismo material cuando se hayan repartido todas las de material diferente*).
8. Mechero.
9. Tripié con rejilla de asbesto.
10. Tapón de hule.
11. Generador de Vapor (si se tiene, se puede omitir el material señalado en los apartados 3, 8 y 9)

**Nota: En todo el experimento tenga cuidado con el fuego y el vapor de agua, los cuales pueden producir graves quemaduras.**

### III. Introducción

Es una experiencia cotidiana el hecho de que un sólido se expande (contrae) cuando se lo calienta (enfía). La expansión o contracción del cuerpo de una dimensión  $L$  viene dada por:

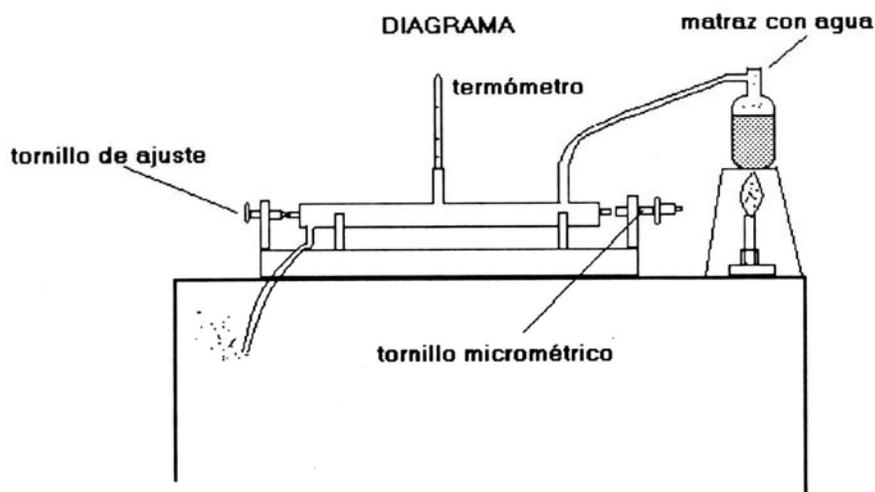
$$L_F = L_0(1 + \alpha \Delta T) \text{ o bien } \Delta L = L_0 \alpha \Delta T \quad (1)$$

donde  $\alpha$  es el coeficiente de dilatación lineal,  $L_0$  su longitud a  $T=T_0$  y  $\Delta L$  el valor del cambio de longitud al incrementarse la temperatura desde  $T_0$  hasta la temperatura  $T_F$ ;  $\Delta T = T_F - T_0$ .

### IV. Procedimiento

1. Si cuenta con el generador de vapor, introduzca 200 ml de agua, y enciéndalo. Pase al paso 3. En caso contrario pase al siguiente punto.
2. Monte el mechero y el tripié y empiece calentar en el matraz unos 200 ml de agua.
3. Seleccione la varilla metálica a la que se le medirá el coeficiente de dilatación volumétrica.
4. Mida la longitud con la regla.

5. Coloque la varilla en el dilatómetro, asegurándose de que quede bien asentada y que los tapones que se encuentran en el extremo del dispositivo permitan su dilatación libre. Verifique que todos los tornillos (no el micrométrico) se encuentren bien ajustados para que ellos no contribuyan al error experimental.
6. Ajuste el tornillo lateral tratando de que el tornillo micrométrico, integrado al aparato, marque cero. En caso de no poderse ajustar a cero, anote el valor que señala para que se lo reste a las lecturas que tome durante el desarrollo del experimento. Esta parte es importante porque el tornillo micrométrico permitirá medir los cambios de longitud del material.  
**Importante: En todos los casos use el foco que tiene integrado el dilatómetro para asegurar que el tornillo micrométrico y la varilla han hecho contacto. En cuanto se enciende se ha establecido contacto entre ambos.**
7. Enseguida, gire el tornillo micrométrico en el sentido apropiado para que se retire de la varilla y ésta pueda dilatarse libremente cuando sea calentada.
8. Coloque el termómetro en el aparato como se indica en la figura y deje que éste alcance el equilibrio térmico con la varilla. Una vez que este equilibrio se ha alcanzado, anote la temperatura que marca. Esta será  $T_0$ .
9. Conecte las mangueras látex como se indica en la figura y espere a que el vapor del agua en ebullición lleve a la varilla hasta la temperatura máxima.
10. Una vez que observe que la varilla ha alcanzado la máxima temperatura (cuando la lectura del termómetro es constante), gire el tornillo micrométrico en el sentido apropiado para ponerlo en contacto con la varilla y mide el cambio de longitud que ha sufrido y la temperatura correspondiente.
11. En caso de que inicialmente el tornillo micrométrico no haya marcado cero, realice la operación de restar el valor inicial a la cantidad obtenida en el paso 10, tal como se indicó en el punto 6
12. A continuación apague el generador de vapor (o el mechero en su caso) y deje que la varilla se enfríe libremente.



## V. Actividades a realizar

1. Para cada cambio de longitud  $\Delta L$  de la varilla que haya medido, obtenga el cambio de temperatura:  $\Delta T = T_F - T_0$ .
2. Con la longitud inicial  $L_0$ , cada cambio de longitud  $\Delta L$  y los cambios de temperatura correspondientes  $\Delta T$  y la ecuación (1); determine  $\alpha$  (el valor del coeficiente de dilatación lineal del material).
3. Con el conjunto de coeficientes de dilatación obtenidos, calcule:
  - el coeficiente de dilatación lineal promedio.
  - la desviación promedio y
  - el error porcentual en la obtención del coeficiente de dilatación lineal de la varilla.
4. Anote los resultados de los demás compañeros para las varillas que ellos emplearon.
5. Determine el coeficiente de dilatación de la varilla graficando el cambio de longitud en función del cambio de temperatura, para la varilla empleada por su equipo.

Medición	Material	$\alpha$	$\delta\alpha$
Equipo 1			
Equipo 2			
Equipo 3			
Equipo 4			
Equipo 5			
Equipo 6			
Equipo 7			
Equipo 8			

## V. Consultas y preguntas

1. Consultar notas sobre teoría de errores en el sitio:  
[http://www.tochtli.fisica.uson.mx/fluidos\\_y\\_calor/errores.html](http://www.tochtli.fisica.uson.mx/fluidos_y_calor/errores.html)
2. ¿Es detectable a simple vista la expansión? ¿Por qué se tiene que usar un tornillo micrométrico para medir los cambios de longitud?
3. ¿Cómo es el error obtenido en el experimento? ¿Cuáles son las principales fuentes de error?
4. ¿Cuál es el coeficiente de dilatación volumétrico del material, según el resultado que obtuvo para el coeficiente de dilatación lineal del mismo?
5. ¿Qué tipo de comportamiento obtuvo al graficar el cambio de longitud en función del cambio de temperatura?
6. ¿Qué representa la pendiente de tal curva?
7. Si se conoce el valor de la pendiente ¿cómo puede calcularse el coeficiente de dilatación lineal del material?

