



Nicolás Carrasco Sepúlveda  
Ayudante

Termodinámica  
Curso

FIS 1231-01  
Clave

## AYUDANTIA N°1

### 1. Concepciones

Termodinámica: Es una ciencia experimental basado en un pequeño número de principios. Se centra solo en propiedades macroscópicas de la materia. Implica conceptos **térmicos** y **dinámicos**.

Sistema Termodinámico: Porción del universo incluida dentro de una superficie cerrada llamada **pared o límite del sistema** (puede ser real o imaginario)

Entorno, medio ambiente o alrededores: Da alusión a cualquier otro sistema que pueda intercambiar energía con un sistema dado. *Un sistema y su entorno forma un UNIVERSO.*

- Sistema Aislado: El sistema en cuestión no intercambia energía con el entorno.
- Sistema Cerrado: La materia que constituye el sistema **NO** puede cruzar las paredes (Masa constante).
- Sistema Abierto: La materia que constituye el sistema puede cruzar las paredes.

Tipos de paredes: Existen diversos tipos de paredes que separan un sistema, la cual se conocerán como:

- Pared Aislante: Impiden interacción alguna con el entorno.
- Pared Adiabática: Impiden la interacción por medios **NO** mecánicos (**NO** permiten intercambio de calor)
- Pared Diatérmica: Permiten la interacción por medios mecánicos (permite intercambio de calor)
- Pared Permeable: Permite el intercambio de materia con el entorno.
- Pared Impermeable: **NO** permite el intercambio de materia con el entorno

VARIABLES TERMODINÁMICAS: Un sistema termodinámico por lo general está caracterizado por unas pocas cantidades macroscópicas susceptibles de ser medidas experimentalmente, la cual conoceremos como **Variables Termodinámicas**. Describen la condición física y los cambios que resultan en él, como consecuencia de su interacción con el entorno.

**EJEMPLOS: Volumen, Presión, Tensión, Magnetización, Polarización, etc.**

NOTA: Por lo general se utilizan las letras mayúsculas X, Y, Z {...} para referirnos abstractamente a cualquier variable termodinámica.



- **Variables Extensivas:** Dependen de la cantidad de materia. Son proporcionales a la masa del sistema ( $x = x_1 + x_2$ )

**EJEMPLOS: Volumen, Masa, Área.**

- **Variables Intensivas:** **NO** dependen de la cantidad de materia. Independientes de la masa del sistema ( $x = x_1 = x_2$ )

**EJEMPLOS: Presión, Temperatura, Tensión.**

**Numero de moles:** Un mol de cierta sustancia corresponde a un numero de Avogadro ( $N_a = 6.022 \times 10^{23}$ ), de moléculas de dicha sustancia. Se define como:

$$n = \frac{m}{M} \quad m = \text{La masa de la sustancia} ; M = \text{Peso molecular de una sustancia}$$

**Equilibrio Termodinámico:** Un sistema se encuentra en equilibrio térmico si los valores termodinámicos no cambian con el tiempo. Propiedad de todos los sistemas aislados.

**Procesos:** Cuando el sistema cambia de un estado de equilibrio inicial a uno final, esta transición se denomina **proceso**.

- **Proceso Cuasi estático:** Proceso abstracto ideal, corresponde a una sucesión de estados de equilibrio infinitesimalmente cercano.
- **Proceso NO Cuasi Estático:** Ocurre cuando el sistema ha dejado de evolucionar libremente, la cual este proceso queda fuera del foco de la termodinámica clásica.
- **Proceso Reversible:** Proceso que puede verificarse en sentido inverso. Necesariamente un proceso reversible implica un proceso cuasi estático.

## 2. Ley cero de la Termodinámica

La ley cero de la termodinámica menciona que “Si dos sistemas (A y B) están en equilibrio con un tercero (C) entonces están en equilibrio entre sí”. Esto debido a que si dos sistemas están equilibrio con un tercero existe una propiedad en común entre los tres, que es **Temperatura Empírica**, y el sistema C se denomina **termómetro**.

NOTA: Para que se cumpla la ley cero de la termodinámica los sistemas A, B y C están en contacto térmico, es decir, están separados por paredes DIATERMICAS.

### 3. Temperatura empírica y Termometría

Para asignar un valor numérico a la temperatura de un sistema seleccionamos un sistema auxiliar llamado termómetro (sistema de referencia), que posee una propiedad termométrica. Con ello podemos hacer una relación entre la temperatura empírica y la termometría.

Sea  $X$  un valor de cualquier propiedad termométrica y  $\Theta$  la temperatura empírica del termómetro o sistema en equilibrio térmico. La relación entre dos temperaturas empíricas  $\Theta_1$  y  $\Theta_2$  determinadas por un termómetro particular, se define igualando con la relación correspondiente de los valores  $X$

Ecuación de relación: 
$$\frac{\theta_2}{\theta_1} = \frac{x_2}{x_1}$$

### 4. Escalas de Temperatura

Temperatura: Se puede definir macroscópicamente como la energía cinética promedio de todas las partículas constituyente de la sustancia. Otra definición correcta en términos microscópicos, es la velocidad promedio de todas las partículas constituyentes en una sustancia. Es por ello que definiremos escalas de temperaturas.

- Escala Celsius (C°): Esta escala divide el rango entre los puntos de congelación y ebullición del agua en 100 partes iguales (0°-100°).
- Escala Fahrenheit (F): Esta escala divide el rango entre los puntos de fusión y ebullición del agua en 180 intervalos iguales (32°-212°).
- Escala Kelvin (K): Prolonga la escala Celsius hasta el cero absoluto (Ausencia absoluta de energía cinética)

Conversión de temperaturas: Definiremos las siguientes ecuaciones de conversión.

$$F = \frac{9}{5} * C^0 + 32$$

Fahrenheit a Celsius

$$C^0 = k - 273,15$$

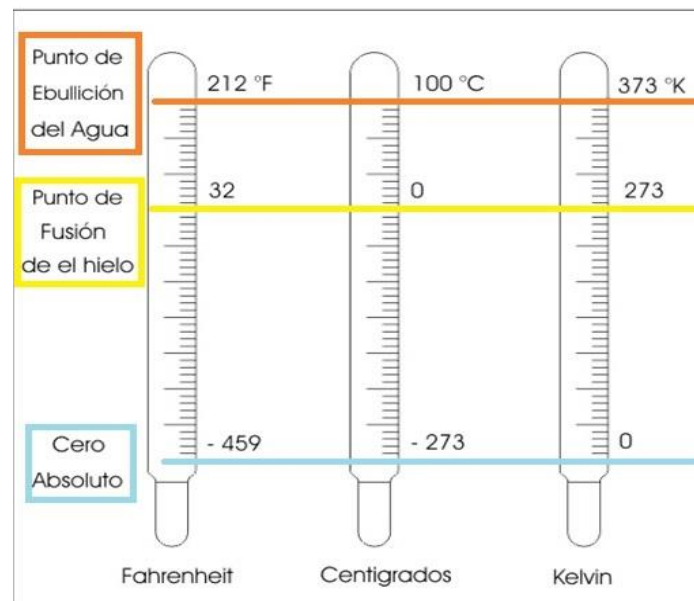
Celsius a Kelvin

$$F = \frac{9}{5} * (k - 273,15) + 32$$

Fahrenheit a Kelvin

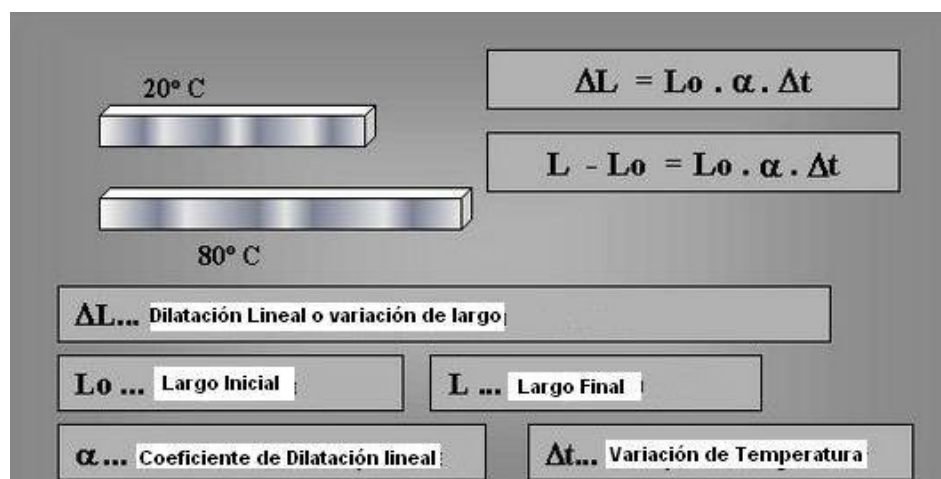
NOTA: Recuerde que para obtener las otras relaciones solo debe despejar

## 5. Tablita de comparación



## 6. Dilatación Térmica

De una forma general, cuando aumentamos la temperatura de un cuerpo (sólido o líquido), aumentamos la agitación de las partículas que forman ese cuerpo. Esto causa un alejamiento entre las partículas, resultando en un aumento en las dimensiones del cuerpo (dilatación térmica). Por otra parte, una disminución en la temperatura de un cuerpo, acarrea una reducción en sus dimensiones.



$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t$   
 $L - L_0 = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t$

$\Delta L$ ... Dilatación Lineal o variación de largo  
 $L_0$ ... Largo Inicial       $L$ ... Largo Final  
 $\alpha$ ... Coeficiente de Dilatación lineal       $\Delta t$ ... Variación de Temperatura



## 6.1 Tipos de Dilatación

- Dilatación Lineal: Más allá que la dilatación de un sólido suceda en todas las dimensiones, puede predominar la dilatación de apenas una de sus dimensiones sobre las demás. O aún, podemos estar interesados en una única dimensión del sólido.
- Dilatación Superficial: Es aquella en que predomina la variación en dos dimensiones, o sea, la variación del área del cuerpo debido a la intervención de un cambio de temperatura.
- Dilatación Volumétrica: Es aquella en que predomina la variación en tres dimensiones, o sea, la variación del volumen del cuerpo debido a la intervención de un cambio de temperatura.

Existirán diferentes coeficientes (constantes) que son característicos de cada material dependiendo del tipo de dilatación, existiendo una relación entre cada uno como muestra la siguiente imagen:

The diagram consists of a dark gray rectangular background containing three white boxes with black text. On the left side, there are two boxes stacked vertically: the top one contains the equation  $2\alpha = \beta$  and the bottom one contains  $3\alpha = \gamma$ . On the right side, there is a larger white box containing the equation  $\gamma = \frac{3\beta}{2}$ .