

1. DEFINICIÓN.

El termómetro (del idioma griego , *termo* el cuál significa "caliente" y *metro*, "medir") es un instrumento que se usa para medir la temperatura. Su presentación más común es de vidrio, el cual contiene un tubo interior con mercurio, que se expande o dilata debidos a los cambios de temperatura.

Para determinar la temperatura, el termómetro cuenta con una escala graduada que la relaciona con el volumen que ocupa el mercurio en el tubo. Las presentaciones más modernas son de tipo digital, aunque el mecanismo interno suele ser el mismo.

Este aparato es comúnmente empleado para tomar la temperatura de una persona o animal. En la actualidad, es la manera más práctica, para saber o conocer, qué temperatura corporal posee una persona.

Lo que se utiliza, para medir la temperatura, es el mercurio. Y esto se debe, a que el mercurio es una sustancia, que con el calor, no sólo se dilata, sino que cuando llega a la temperatura promedio, permanece estable por bastante tiempo. Y es por lo mismo, que se puede llegar a conocer con certeza, la temperatura de una persona.

Lo que se debe de tener claro, es que el mercurio es un producto altamente tóxico, por lo que un termómetro, debe ser manipulado, sólo por un adulto.

Con respecto, a los principales avances dentro de la historia del termómetro, se pueden señalar los siguientes:

- En 1592, Galileo Galilei, construye el primer termómetro rudimentario.
- En 1612, Santorre Santorio, da un uso médico al termómetro.
- En 1714, Daniel Fahrenheit, inventa el termómetro a base de mercurio.
- Por último, en 1885, Calendar Van Duessen, inventa el sensor de temperatura, con la resistencia de platino.

Con respecto a las temperaturas, la escala más utilizada en el mundo, es la Celsius. Aquella que mide la temperatura en grados centígrados. Ha sido nombrada como tal, en honor a Andrés Celsius.

Con respecto a la temperatura normal que se debe registrar en un termómetro, en un adulto humano, esta debe ser de 36,5 grados Celsius. Si se sobrepasa esa temperatura, se podrá considerar que se posee fiebre. Ahora, sobre los 40 grados Celsius, se deben de tomar

precauciones ya que pueden llevar a desmayos, convulsiones y pérdida progresiva de neuronas.

2. TIPOS DE TERMÓMETROS

2.1. Termómetro de vidrio y dial.

Es un tubo de vidrio sellado que contiene un líquido, generalmente mercurio o alcohol, cuyo volumen cambia con la temperatura de manera uniforme. Este cambio de volumen se visualiza en una escala graduada que por lo general está dada en grados Celsius. El termómetro de mercurio fue inventado por Fahrenheit en el año 1714.

Los termómetros de vidrio usan la expansión térmica para medir la temperatura. Este método usa una ley física y es fiable. Se puede confiar en este método por que se puede ver como funciona.

Los termómetros bimetálicos ó de dial utilizan el mismo principio para su funcionamiento y generalmente son utilizados en tanques o los modelos de carátula de bolsillo para evitar riesgos con el vidrio por ejemplo en plantas procesadoras de alimentos. Hoy en día existen un sinnúmero de variedades y tipos de termómetros de vidrio. Hay en fondo blanco, fondo amarillo, con mercurio, inmersión parcial, inmersión total, con permacolor rojo y azul, para altas y bajas temperaturas, con especificaciones SAMA, especificaciones ASTM, de precisión, certificados rastreables a NIST, de bolsillo, para muestreo por lote, etc.



Foto 8. Termómetro de vidrio.

Generalmente son más económicos que los termómetros electrónicos y también más precisos si son utilizados correctamente, lo que los hace ideales para escuelas o laboratorios dónde muchas personas toman medidas de temperatura. Los más comunes son los tipo SAMA, los hay de inmersión parcial e inmersión total, por lo que es necesario saber la

diferencia entre ambos y utilizarlos correctamente de acuerdo al tipo.

Los termómetros de inmersión parcial están calibrados para ser utilizados, como lo indica su nombre, solo introduciendo el termómetro 3 pulgadas o 76mm, para ello cuentan

con un anillo indicando hasta dónde deben de sumergirse. Los termómetros de inmersión total a diferencia de los parciales, deben de introducirse en el líquido hasta la temperatura marcada por el mismo, ya que están calibrados para funcionar de esta manera. Como la mayoría de los recipientes en un laboratorio no son muy profundos, casi siempre se utilizan los de inmersión parcial ya que son más prácticos y pueden ser utilizados con cualquier recipiente.

2.2. Termómetro de resistencia.

Consiste en un alambre de platino cuya resistencia eléctrica cambia cuando cambia la temperatura. Los termómetros de resistencia se suministran con 1, 2 y a veces con 3 resistencias de medición. La zona de medición está aislada.

La unión entre termómetro de resistencia y aparato de medición tiene lugar generalmente en una conexión de 2 hilos (valor y variación de la impedancia del cable se reflejan en la medición). Para una medición de mayor precisión se utilizan conexiones de 3 hilos, para mediciones de alta precisión, de 4 hilos con corriente constante y toma de tensión de alta impedancia.

El tendido se debe hacer con cables de cobre habituales en el comercio, preferentemente de 1,5 mm² de sección, a ser posible alejados 0,5 m de los cables de potencia, en bandejas independientes. Los cables trenzados y apantallados rebajan el ruido magnético y eléctrico.

No se deben sobrepasar las corrientes de medición recomendadas por el fabricante de entre 0,1 y 10 mA (error de autocalentamiento).



Foto 9. Termómetro de resistencia.

2.3. Termopar .

Un termopar es un dispositivo utilizado para medir temperaturas basado en la fuerza electromotriz que se genera al calentar la soldadura de 2 metales distintos. Un termopar es

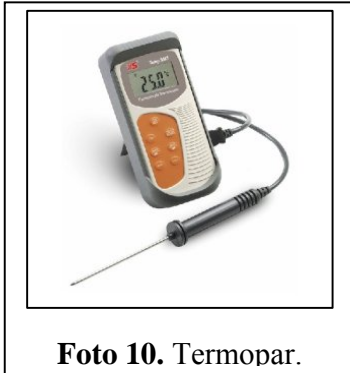


Foto 10. Termopar.

un sensor formado por la unión de dos metales distintos que produce un voltaje (efecto Seebeck) que es función de la diferencia de temperatura entre uno de los extremos denominado "punto caliente" o unión caliente o de medida y el otro denominado "punto frío" o unión fría o de referencia.

En instrumentación industrial, los termopares son ampliamente usados como sensores de temperatura. Son económicos, intercambiables, tienen conectores estándar y son capaces de medir un amplio rango de temperaturas. Su principal limitación es la exactitud ya que los errores del sistema inferiores a un grado Celsius son difíciles de obtener.

El grupo de termopares conectados en serie recibe el nombre de termopila. Tanto los termopares como las termopilas son muy usados en aplicaciones de calefacción a gas .

2.4. Pirómetro.

Un pirómetro, dispositivo capaz de medir la temperatura de una sustancia sin necesidad de estar en contacto con ella. El término se suele aplicar a aquellos instrumentos capaces de medir temperaturas superiores a los 600 grados Celsius. El rango de temperatura de un pirómetro se encuentra entre -50 °C hasta 4000 grados Celsius.

Una aplicación típica es la medida de la temperatura de metales incandescentes en molinos de acero o fundiciones.



Foto 11. Pirómetro.

2.5. Termómetro de máximas y mínimas.

El termómetro sirve para medir la temperatura del aire que nos rodea. Pero si queremos saber a qué temperatura hemos llegado durante el día y hasta cuánto ha bajado durante la noche tendremos que adquirir este aparato. El mercurio empuja unas barritas de hierro que quedan suspendidas en el lugar donde hemos tenido la máxima (a la izquierda) y la mínima (a la derecha). Después mediante un imán bajaremos las barritas de hierro hasta el nivel del mercurio para una nueva medición.

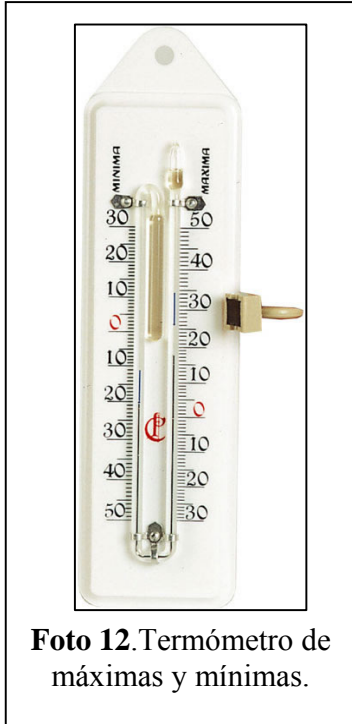


Foto 12. Termómetro de máximas y mínimas.

3. TIPOS DE ESCALAS.

En la actualidad se emplean diferentes escalas de temperatura; entre ellas están la escala Celsius —también conocida como escala centígrada—, la escala Fahrenheit, la escala Kelvin, la escala Rankine o la escala termodinámica internacional.

3.1. Escala Celsius.

Celsius definió su escala en 1742 considerando las temperaturas de congelación y ebullición del agua, asignándoles originalmente los valores 0°C y 100°C respectivamente.

La escala de Celsius es muy utilizada en la mayoría de los países para expresar las temperaturas de uso cotidiano, desde la temperatura del aire a la de un sinfín de dispositivos domésticos (hornos, freidoras, agua caliente, refrigeración, etc.). También se la utiliza en trabajos científicos y tecnológicos, aunque en muchos casos resulta obligada la utilización de la escala de Kelvin.

3.2. Escala Kelvin.

La escala Kelvin, o también llamada escala absoluta, fue originada por el físico y matemático William Thomson, Lord Kelvin, en el año 1848. Propuso la nueva escala con respecto a la base del grado Celsius estableciendo el punto 1 en el cero absoluto ($-273,15^{\circ}\text{C}$) y conservando la misma dimensión. Lord Kelvin, a sus 24 años introdujo la escala de temperatura termodinámica, y la unidad fue nombrada en su honor.

La unidad de esta escala es El **kelvin** simbolizado como **K**, y es una de las unidades del Sistema Internacional de Unidades. Se representa con la letra K, y nunca como " $^{\circ}\text{K}$ ".

Actualmente, su nombre no es el de "grados kelvin", sino simplemente "kelvin".

Coincidiendo el incremento en un grado Celsius con el de un kelvin, su importancia radica en el 0 de la escala: la temperatura de 0 K es denominada 'cero absoluto' y corresponde al punto en el que las moléculas y átomos de un sistema tienen la mínima energía térmica posible. Ningún sistema macroscópico puede tener una temperatura inferior. A la temperatura medida en kelvin se le llama "temperatura absoluta", y es la escala de temperaturas que se usa en ciencia, especialmente en trabajos de física o química. Lo ventajoso de usar K en vez de °C ó °F es que no existen valores negativos, como sí los hay en °C ó °F.

escala	fusión	ebullición
Kelvin	273,15 K	373,15 K
Celsius	0 °C	100 °C
Fahrenheit	32 °F	212 °F

Tabla 1. Temperaturas de fusión y ebullición del agua a 1 atm de presión atmosférica.

4. VARIACIÓN DE UNIDADES.

Ya que en cada escala podemos hallar diferentes unidades a la hora de expresar iguales temperaturas, debemos realizar diferentes pasos para pasarlas de una escala a otra.

A continuación mostraremos los pasos matemáticos a realizar para dichos resultados.

- Para pasar la temperatura de °C a K:

$$\text{Temp. (}^\circ\text{C)} = \text{Temp. (K)} - 273,15$$

- Para pasar temperatura medidas en la escala Kelvin a °C.

$$\text{Temp. (K)} = \text{Temp. (}^\circ\text{C)} + 273$$

- Los pasos matemáticos a realizar entre °C y °F:

$$\text{Temp. (}^{\circ}\text{C)} / 5 = (\text{Temp. (}^{\circ}\text{F)} - 32) / 9$$

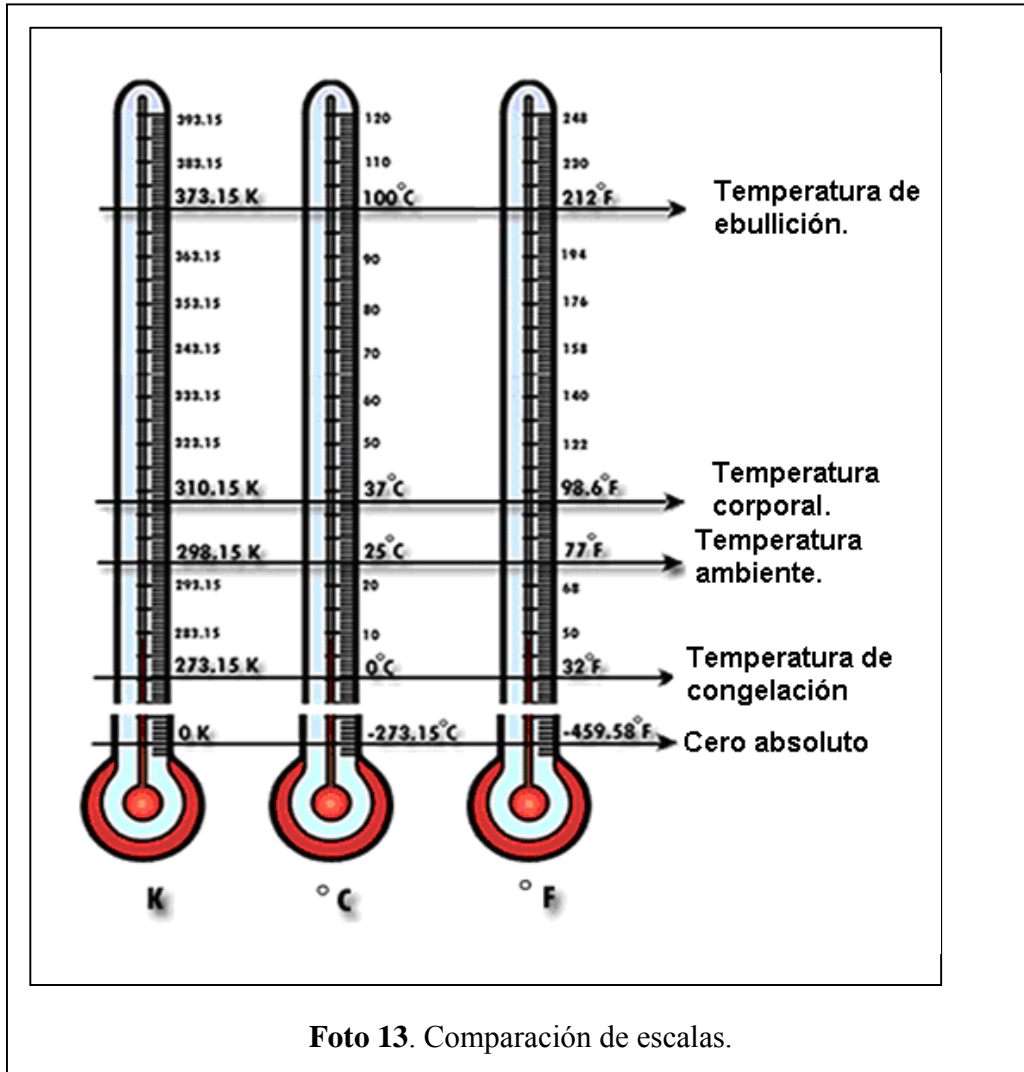


Foto 13. Comparación de escalas.