

Proyecto colaborativo: ¿Cómo funciona un sensor de temperatura?

Formen grupos de 3 estudiantes para desarrollar cada una de las etapas de este proyecto.

Etapas 1 (Primeras definiciones)

¿Qué es la temperatura?

La temperatura es una medida de cuán caliente o frío está algo. Es una forma de describir la cantidad de energía térmica que tiene un objeto o sustancia. La energía térmica se refiere a cuánto se están moviendo las partículas en un objeto. Cuanto más rápido se mueven estas partículas, más alta es la temperatura y viceversa.

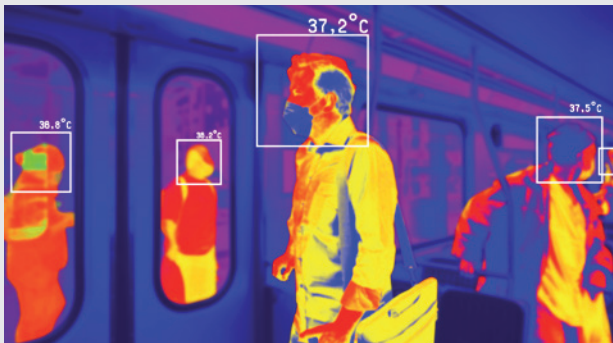
(Enciclopedia Concepto, 2021).

Existen diferentes escalas para medir la temperatura. Las más comunes son la escala Celsius ($^{\circ}\text{C}$) y la Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$). En la mayoría de los países, como en Chile, se utiliza la escala Celsius.

¿Qué es un sensor de temperatura?

El sensor de temperatura es un dispositivo que recoge información sobre la temperatura de un ambiente o de un objeto y convierte esta medición en una señal eléctrica que puede ser interpretada por un dispositivo de visualización. Cuando la temperatura cambia alrededor del sensor, su resistencia eléctrica también cambia según la temperatura del entorno. Un sensor de temperatura electrónico funciona detectando cambios en la resistencia eléctrica según la temperatura del entorno. Este cambio se convierte en una señal eléctrica que se muestra como una lectura de temperatura en el dispositivo electrónico, como un display.

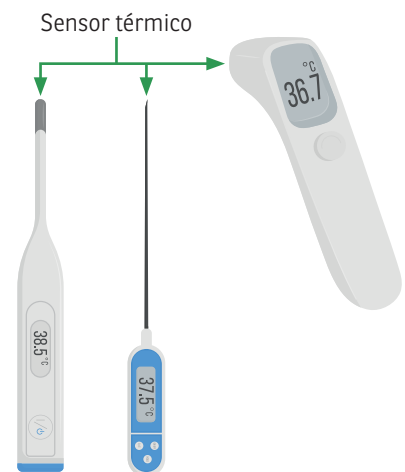
Durante la pandemia, los sensores de temperatura fueron una gran solución para el control de posibles personas contagiadas en lugares públicos. En muchos de estos empezaron a implementar cámaras con sensores térmicos infrarrojos para monitorear a personas que presentaran fiebre.



(OVACEN, 2021)



Hertha Ayrton (1854-1923) fue una ingeniera, matemática, física e inventora británica que realizó importantes investigaciones sobre la conductividad eléctrica e inventó un termómetro de resistencia eléctrica de alta precisión.



Etapa 2 (Investigación)

La medición de temperatura y su monitoreo en tiempo real son ampliamente utilizados en diversos campos que van desde el hogar hasta la industria.

1. Investiguen y anoten algunos lugares en los que se usan los sensores de temperatura. **Ejemplo de respuestas:**

Los sensores de temperatura tienen aplicaciones en el día a día; por ejemplo, en los refrigeradores ayudan a mantener una temperatura adecuada para que los alimentos se mantengan siempre frescos. En el área de la medicina se aplican en las incubadoras de los recién nacidos. Estas termocunas deben mantener una temperatura promedio de 36 °C.

2. Investiguen cómo funcionan los siguientes tipos de sensores de temperatura: **Ejemplo de respuestas:**

- a. Termopares:

Funciona con la unión en un extremo de dos metales diferentes. Cuando cambia la temperatura entre ese extremo y el otro, se genera una corriente eléctrica. La cantidad de corriente producida está directamente relacionada con la diferencia de temperatura. Al medir esa corriente, se determina la temperatura.



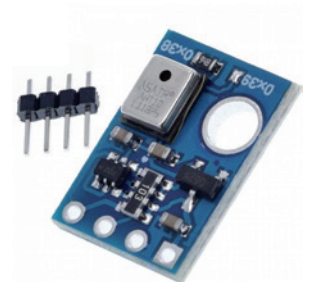
- b. Termorresistencias:

Las termorresistencias funcionan cambiando su resistencia eléctrica con la temperatura. Están hechas de metales que aumentan su resistencia cuando la temperatura sube. Midiendo esta resistencia, podemos calcular la temperatura.



- c. Electrónico:

Utilizan circuitos integrados para detectar la temperatura. Contienen semiconductores que alteran su comportamiento eléctrico con los cambios de temperatura. Estos cambios se convierten en señales eléctricas que se presentan generalmente en una pantalla digital.



Con los datos provistos por el fabricante del sensor, es posible desarrollar la ecuación que modela su comportamiento utilizando la temperatura como dato de entrada y el voltaje (originado por la temperatura medida) como dato de salida. En el caso de los sensores electrónicos, la relación entre la temperatura y el voltaje de salida suele ser lineal.

Etapas 3 (Aplicación)

Los sensores de temperatura y la matemática

Si existe una relación lineal entre la entrada y la salida del sensor de temperatura, la ecuación que modela su comportamiento será del tipo

$$v = m \cdot T + b$$

en que

- v es el voltaje de salida del sensor (en voltios).
- T es la temperatura (en grados Celsius $^{\circ}\text{C}$).
- m es el factor de cambio de la salida (en voltios por grado Celsius).
- b es el voltaje de salida cuando la temperatura es 0°C (en voltios).

3. Completen la resolución del siguiente problema:

El sensor TMP36 es un sensor de bajo voltaje para medición de temperaturas entre -40°C y 125°C . La salida entregada en unidad de voltaje V tiene una proporción lineal con la temperatura. En este rango, el sensor entrega una salida de 750 mV a una temperatura de 25°C , con un factor de cambio de la salida de $10\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$.

Identifiquen los valores conocidos de la ecuación.

- $v = 750\text{ mV} = 0,75\text{ V}$
- $T = 25^{\circ}\text{C}$
- $m = 10\text{ mV}/^{\circ}\text{C} = 0,01\text{ V}/^{\circ}\text{C}$

Por lo tanto, se cumple la igualdad:

$$0,75 = 0,01 \cdot 25 + b$$

De la expresión anterior, despejen y calculen el valor de b .

$$b = 0,75 - 0,25$$

$$b = 0,5$$

Por lo tanto, la ecuación lineal completa es:

$$v = 0,01 \cdot T + 0,5$$

4. Determina la ecuación lineal para el sensor LM35 a partir de los siguientes datos:

El sensor LM35 presenta una salida de voltaje linealmente proporcional a una entrada de medición de temperatura entre -55°C y 150°C . Este sensor posee un factor de escala lineal de $15\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ y una salida de 5 V a 0°C .

Encontramos m y b usando los datos dados:

El valor de m es $m = 15\text{ mV}/^{\circ}\text{C} = 0,015\text{ V}/^{\circ}\text{C}$.

El valor de b es: $5\text{ V} = m \cdot 0 + b \rightarrow b = 5\text{ V}$.

Entonces, la ecuación lineal para el sensor LM35 es:

$$v = 0,015 \cdot T + 5$$

Etapa 4 (Conclusión)

5. ¿Qué saben hasta ahora?

Respuesta variada. Se muestra un ejemplo. Ahora sabemos que la medición de temperatura y su monitoreo son utilizados en diversos campos, que van desde el hogar hasta la industria, y que el funcionamiento de algunos sensores electrónicos se puede modelar matemáticamente con una ecuación lineal.

6. ¿Cuál aplicación de los sensores de temperatura consideran que es la más interesante?, ¿por qué?

Respuesta variada. Se muestra un ejemplo. La aplicación en las incubadoras, ya que el control se adhiere a la piel del bebé y si muestra una temperatura menor, emite una señal para que la incubadora suba la temperatura. Además, es posible detectar si el bebé tiene fiebre.

7. ¿De qué manera creen que el estudio de las aplicaciones matemáticas en los sensores de temperatura puede contribuir al logro del ODS13, en particular la meta 13.3?

ODS 13

Acción por el clima

Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

Meta 13.3. Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional respecto de la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana.

Respuesta variada. Se muestra un ejemplo. Puede contribuir al logro del ODS 13 al mejorar nuestra capacidad para monitorear el cambio climático, desarrollar tecnologías verdes y educar al público sobre los desafíos del cambio climático.

Reflexiona y responde

- Durante el desarrollo del proyecto, ¿todos los integrantes del grupo cooperaron de manera equitativa?

Respuesta variada. Se muestra un ejemplo. Sí. Todos participamos en forma equitativa.

- ¿Apoyaste a tus compañeras y compañeros cuando hubo algún tema que no comprendieran en su totalidad?, ¿por qué?

Respuesta variada. Se muestra un ejemplo. Sí. Para ayudarles a comprender el tema.

- ¿Qué aspecto personal mejorarías para un futuro trabajo grupal?

Respuesta variada. Se muestra un ejemplo. La frustración al no comprender un tema.