



Laboratorio 4

Cátedra: Gerardo Rubiolo



universidad de buenos aires - exactas
departamento de Física

Termocuplas y Detectores de temperatura resistivos (RDT)

Mariano Cababie

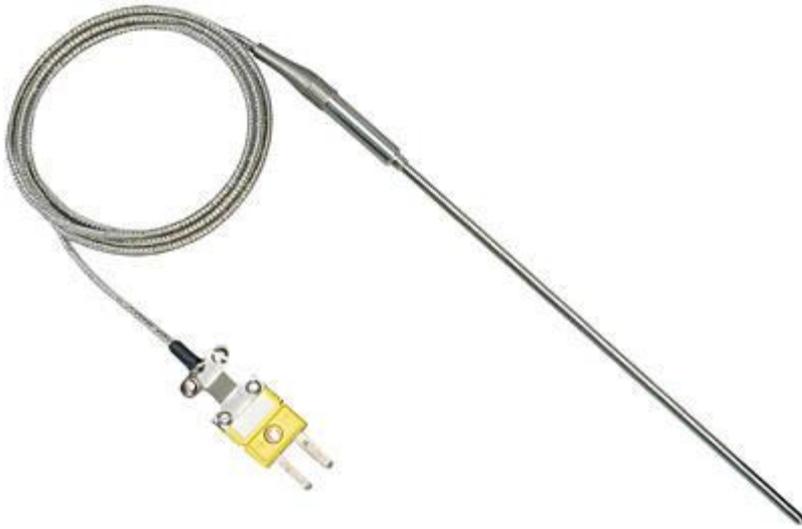
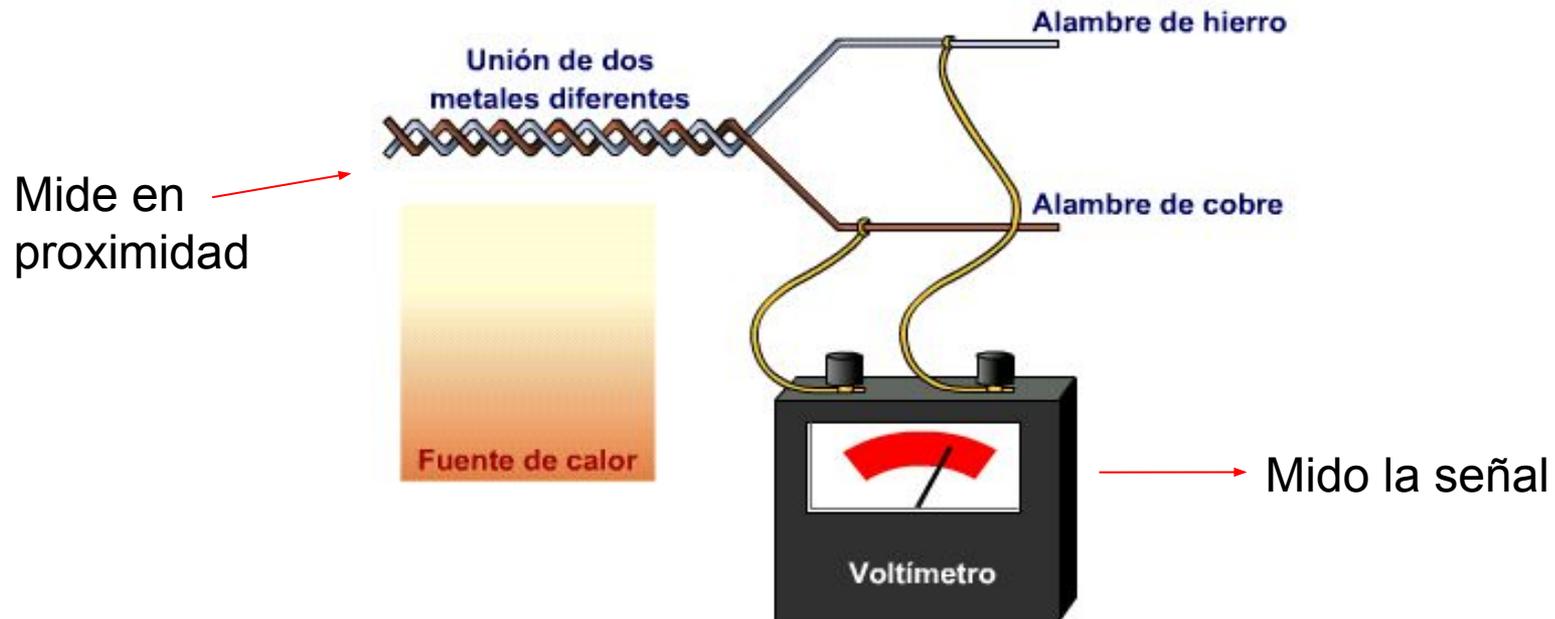


Figura 1. Ilustración de una termocupla

- ¿Para qué se usan?
- ¿Cómo funcionan?
- ¿Cómo se usan?
- ¿Incertezas experimentales?
- ¿Qué precauciones debo tener en cuenta?

¿PARA QUÉ SE USAN?

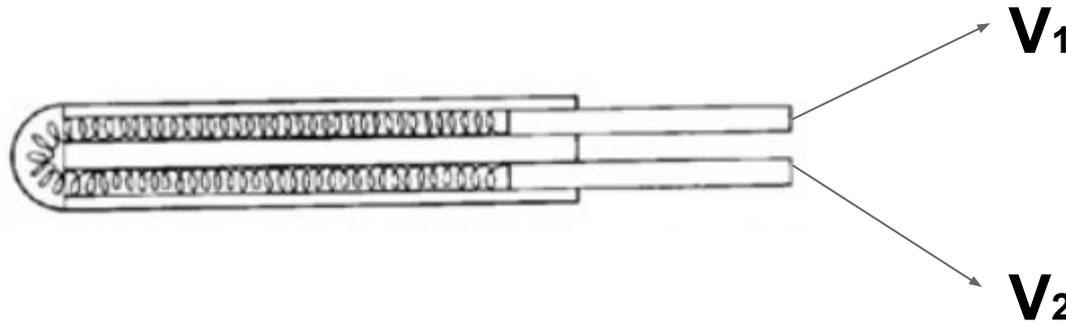
- Medir temperaturas en función de una señal eléctrica



TERMOCUPLAS

¿PARA QUÉ SE USAN?

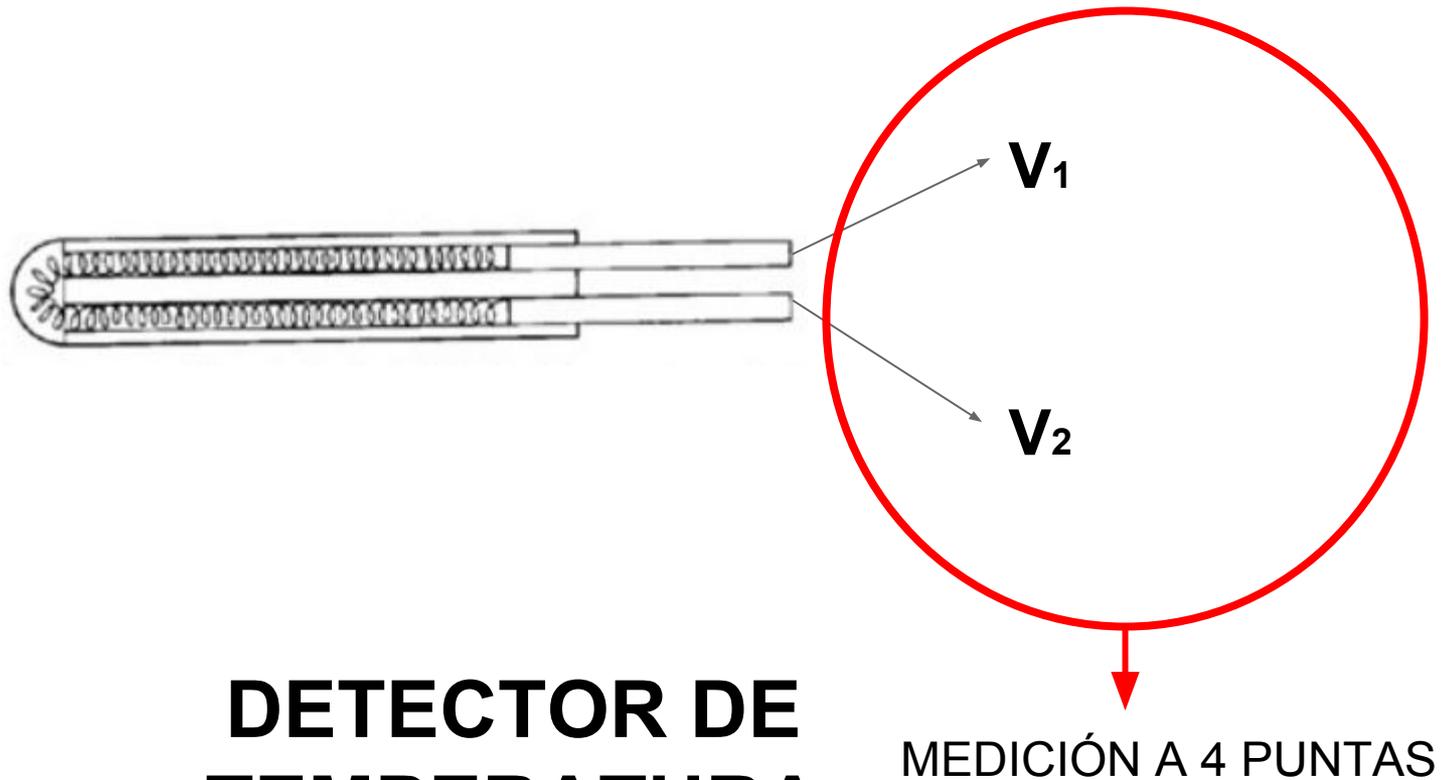
- Medir temperaturas en función de una señal eléctrica



**DETECTOR DE
TEMPERATURA
RESISTIVOS (RDT)**

¿PARA QUÉ SE USAN?

- Medir temperaturas en función de una señal eléctrica



**DETECTOR DE
TEMPERATURA
RESISTIVOS (RDT)**

MEDICIÓN A 4 PUNTAS

RDT: ¿CÓMO FUNCIONAN?

→ Usa el cambio de la **resistencia** con la **temperatura** para medir la **temperatura**

→ Fórmula de **Callendar–Van Dusen**

$$R(T) = R(0)[1 + A * T + B * T^2 + (T - 100)C * T^3]$$

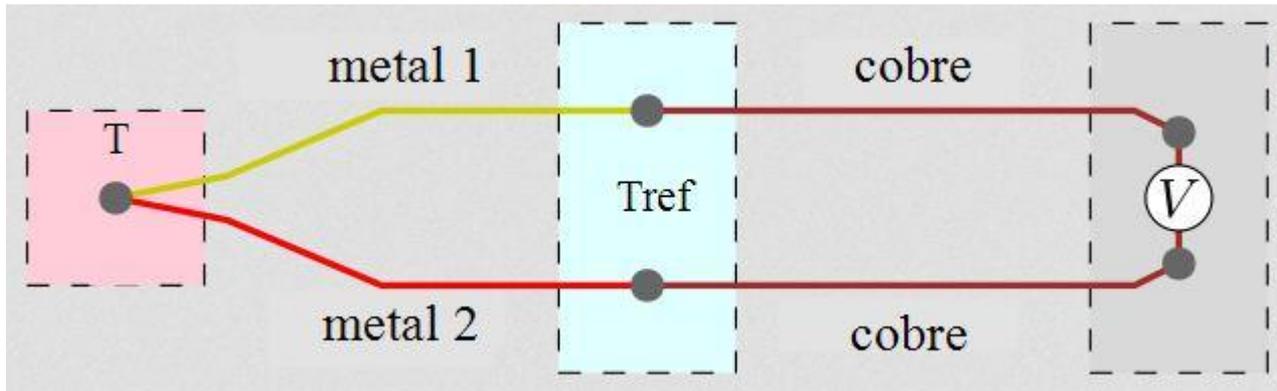
→ Linealizando:

$$R = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) \quad (1)$$

TERMOCUPLAS: ¿CÓMO FUNCIONAN?

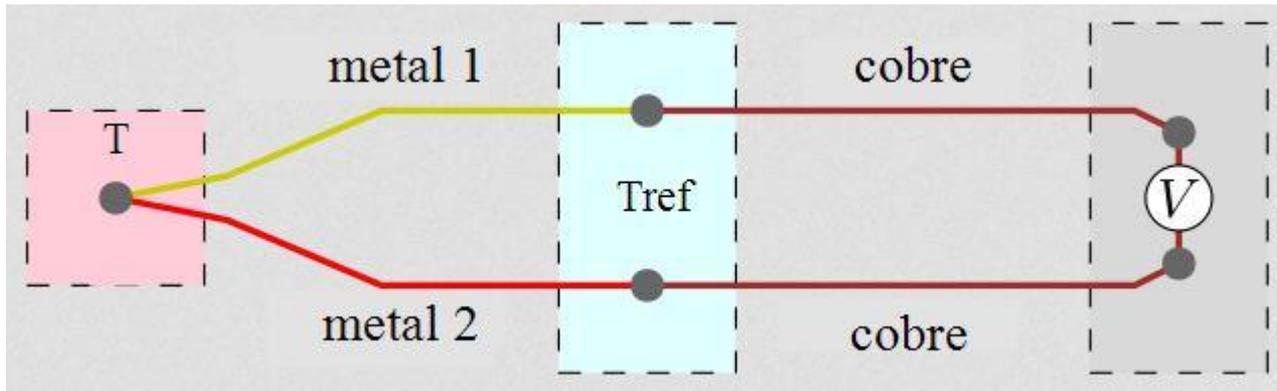
- **Efecto Seebeck:** un gradiente de temperatura en un material conductor genera una diferencia de potencial en dicho material

$$\nabla V = -S(T) \nabla T \quad (2)$$



TERMOCUPLAS: ¿CÓMO FUNCIONAN?

Existen formas de ajustar la dependencia de la Temperatura en función del Voltaje y sus parámetros: T_{ref} y los coeficientes de Seebeck del material



TERMOCUPLAS: ¿CÓMO FUNCIONAN?

Existen formas de ajustar la dependencia de la Temperatura en función del Voltaje y sus parámetros: T_{ref} y los coeficientes de Seebeck del material



Un baño térmico a temperatura constante

TERMOCUPLAS: ¿CÓMO FUNCIONAN?

Existen formas de ajustar la dependencia de la Temperatura en función del Voltaje y sus parámetros: T_{ref} y los coeficientes de Seebeck del material

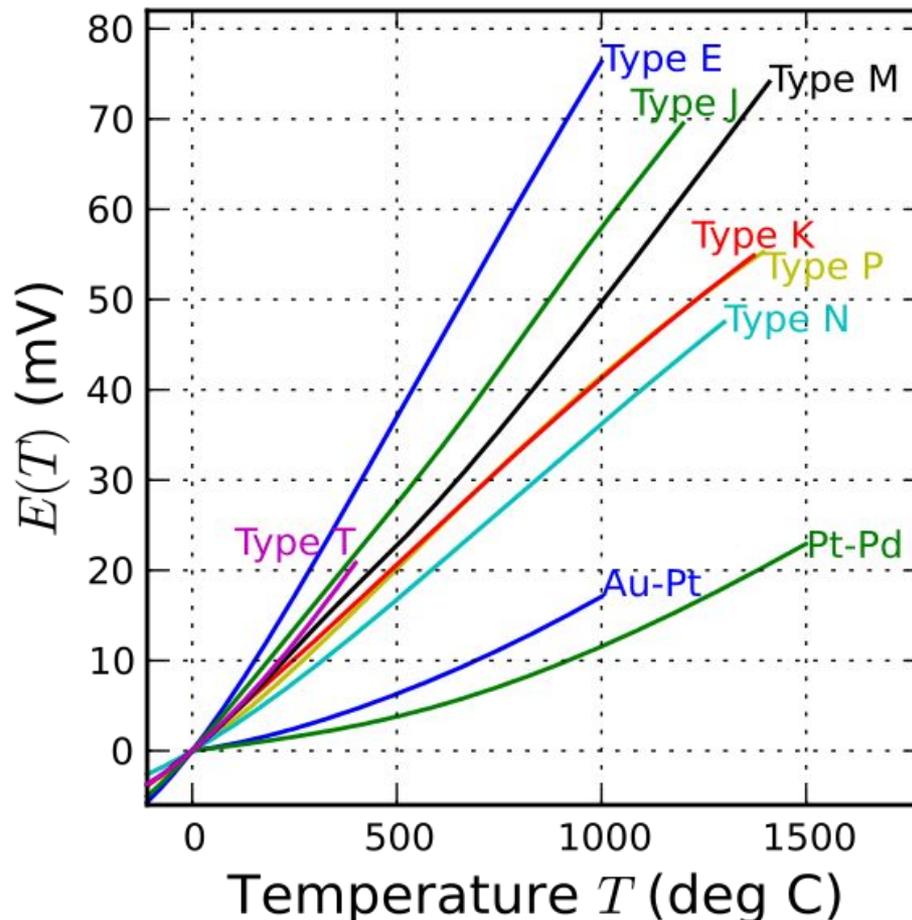


Existen diferentes tipos de juntas con materiales ya conocidos y estudiados. En el laboratorio tenemos:

- **Tipo K:** Hierro y Ni55Fe45 → mide desde -200°C a 1250°C , aproximadamente.
- **Tipo J:** Ni90Cr10 y Alumel → mide desde 0°C a 750°C , aproximadamente.

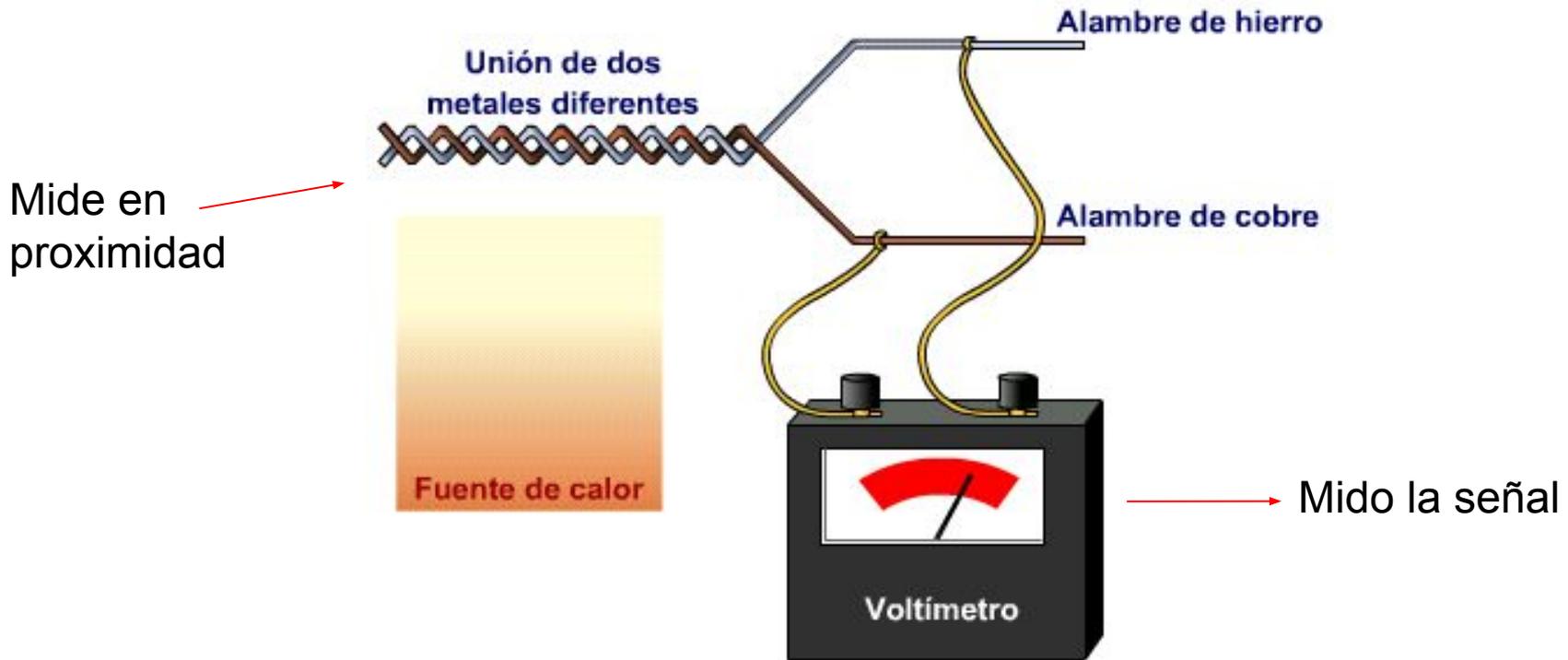
TERMOCUPLAS: ¿CÓMO FUNCIONAN?

¿Cómo es una curva del voltaje en función a la temperatura?



→ Se suelen usar polinomios entre grado 5 y 9

TERMOCUPLAS: ¿CÓMO SE USAN?



- La señal puede o no amplificarse según la amplitud de la señal y/o ruido.
- Se puede medir en un multímetro que devuelva Temperatura según el tipo de termocupla o procesar voltajes en computadora conociendo las curvas de calibración

RDT: ¿CÓMO SE USAN?



¿INCERTEZAS EXPERIMENTALES?

TERMOCUPLAS

RDT

¿INCERTEZAS EXPERIMENTALES?

TERMOCUPLAS

- ❖ Sensibilidad: 15 a 60 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
para tipo J o K

RDT

- ❖ Sensibilidad: 0.3 a 3 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
para Pt100

¿INCERTEZAS EXPERIMENTALES?

TERMOCUPLAS

- ❖ Sensibilidad: 15 a 60 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
para tipo J o K

RDT

- ❖ Sensibilidad: 0.3 a 3 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
para Pt100

Pregunten la sensibilidad!

¿QUÉ PRECAUCIONES DEBO TENER EN CUENTA?

- ❖ El **contacto térmico** debe ser bueno
- ❖ Esperar a que el sistema **estabilice** térmicamente para medir
- ❖ **Manejar las termocuplas/resistencias con cuidado**

FIN

¡MUCHAS GRACIAS!