

## 6to 1ra - Laboratorio de Hardware - Profesor Mileti.

**Clase 27:** Semana del 7 de octubre de 2020.

Hola 6to 1ra! Vamos a retomar las Entradas Analógicas y lo integraremos al Display LCD. En esta oportunidad les voy a presentar y exponer el funcionamiento de un sensor de temperatura, el TMP36.

*Este chip utiliza una tecnología de estado sólido para medir la temperatura: a medida que la temperatura crece, la caída de potencial entre la Base y el Emisor de un transistor incrementa también una cantidad conocida. Amplificando este cambio de voltaje, se genera una señal analógica que es directamente proporcional a la temperatura. Este tipo de sensores son precisos, no se desgastan, no necesitan calibración, pueden trabajar bajo condiciones climáticas diversas, son bastante baratos y fáciles de usar.*

*...su rango de temperatura va desde los  $-40^{\circ}\text{C}$  hasta los  $125^{\circ}\text{C}$  y su rango de voltaje de salida empieza desde  $0,1\text{ V}$  (a los  $-40^{\circ}\text{C}$ ) y aumenta  $10\text{ mV}$  por cada grado centígrado hasta llegar a los  $1,75\text{ V}$  (a los  $125^{\circ}\text{C}$ ). Por otro lado, para que su circuitería interna funcione, necesita estar alimentado por una fuente de entre  $2,7\text{ V}$  y  $5,5\text{ V}$  y  $0,05\text{ mA}$ .*

Libro de Arduino (página 428)

Profundizando en la lectura del libro se destaca que:

-Visto de frente el primer terminal se conecta a +5volt, el terminal del medio a una entrada analógica (A0 por ejemplo) y el tercer terminal a GND.

- Aplicando regla de 3 simple podemos convertir el valor numérico leído en el Pin A0 (valor de 0 a 1024) en la tensión equivalente que el sensor está entregando. La formula será:

1024 ----- 5 Volt  
lectura ----- X Volt

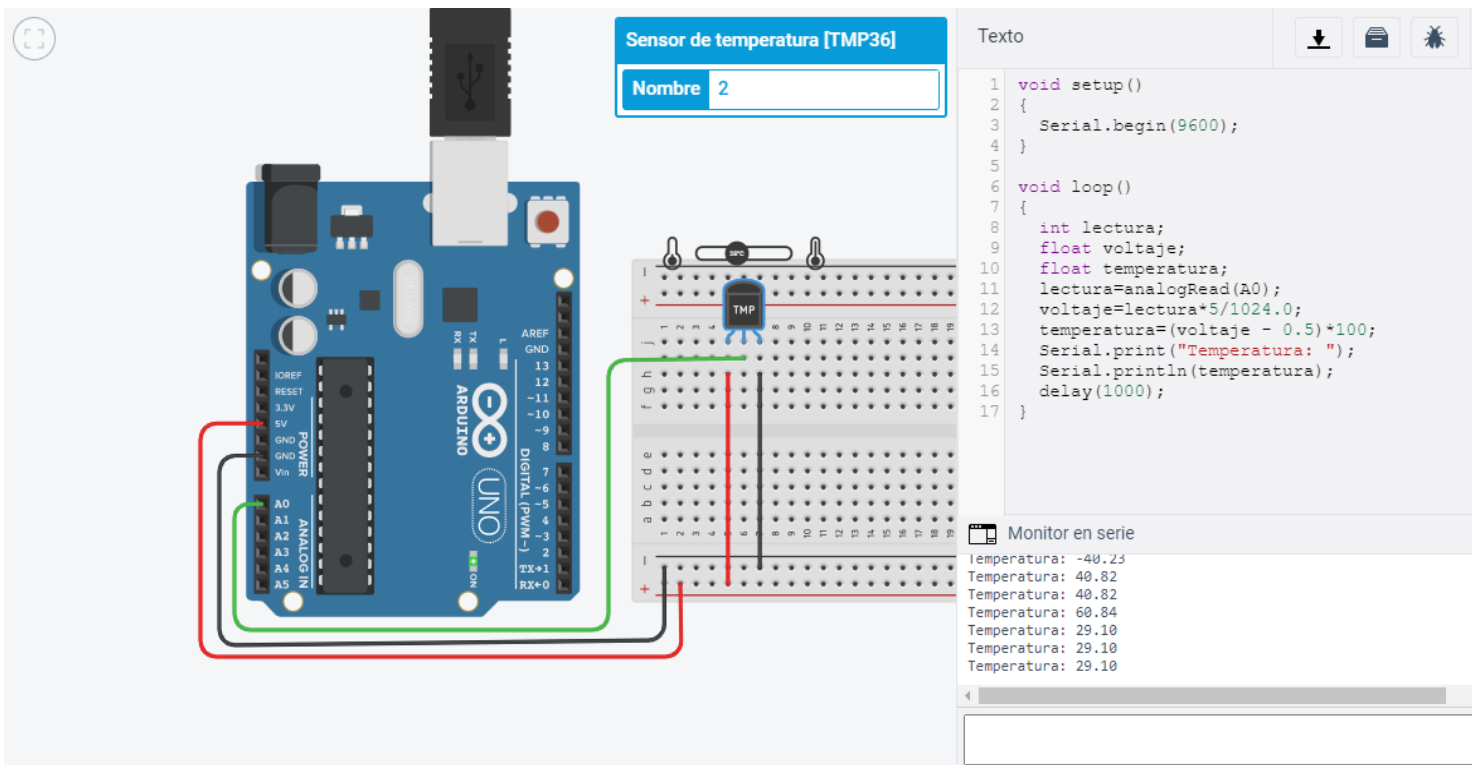
voltaje= lectura \* 5 / 1024

- Según el datasheet del TMP36 la formula para convertir el voltaje entregado en grados centígrados es:

temperatura = (voltaje – 0.5) \* 100

## Circuito y Programación

Entonces, a partir de lo expuesto anteriormente podemos diseñar el siguiente circuito:



The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. On the left, a blue Arduino Uno board is connected to a breadboard. A TMP36 temperature sensor is connected to the breadboard. The sensor's VCC pin is connected to the 5V pin of the Arduino, and its GND pin is connected to a GND pin. The sensor's output pin is connected to the A0 pin of the Arduino. A text box above the sensor is labeled "Sensor de temperatura [TMP36]" and "Nombre 2".

On the right, the code editor shows the following code:

```
1 void setup()
2 {
3   Serial.begin(9600);
4 }
5
6 void loop()
7 {
8   int lectura;
9   float voltaje;
10  float temperatura;
11  lectura=analogRead(A0);
12  voltaje=lectura*5/1024.0;
13  temperatura=(voltaje - 0.5)*100;
14  Serial.print("Temperatura: ");
15  Serial.println(temperatura);
16  delay(1000);
17 }
```

Below the code editor, the "Monitor en serie" window shows the following output:

```
temperatura: -40.25
Temperatura: 40.82
Temperatura: 40.82
Temperatura: 60.84
Temperatura: 29.10
Temperatura: 29.10
Temperatura: 29.10
```

El código propuesto es el siguiente:

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  int lectura;
  float voltaje;
  float temperatura;
  lectura=analogRead(A0);
  voltaje=lectura*5/1024.0;
  temperatura=(voltaje - 0.5)*100;
  Serial.print("Temperatura: ");
  Serial.println(temperatura);
  delay(1000);
}
```

Del anterior código se destaca:

- El uso del Monitor Serial. Se trata de un recurso para que el Arduino envíe y reciba mensajes de la computadora a la que esta conectada por el puerto USB. Se inicializa con `Serial.begin(9600)` y el parámetro indica la transferencia de datos en Baudios. Con `Serial.print` se envían los mensaje que podrán ser visualizados al pie del código del simulador. Si utilizamos `Serial.println` enviamos datos y producimos una avance linea, que baje de renglón.

- Se utilizan variables del tipo `float` para representar el voltaje y la temperatura en valores que permitan coma. Nótese que en uno de los cálculos se divide por 1024.0 este es un recurso para obtener como resultado un número con coma, si en el cálculo hay un número con coma, entonces el resultado será otro número con coma.

### **Actividad N°27:**

Aquellos que pueden simular circuitos con la computadora lo harán desde su cuenta en <https://www.tinkercad.com>

Quienes no puedan trabajar en computadora alcanza con dibujar el esquemático o las conexiones del protoboard, junto a la programación correspondiente.

1) Mostrar en un display de 16x2 el valor de la temperatura brindada por el TMP36 con muestreos cada 1 segundo. Si la temperatura supera los 27 grados colocar carita feliz =), caso contrario colocar carita triste =(

Como siempre, dudas y trabajos aquí: [pablomileti@gmail.com](mailto:pablomileti@gmail.com)