



**Universidad
Pontificia
Bolivariana**

Fundada en 1936

Conversión de señales análogas a digitales (CAD)

Vera Z. Pérez Ariza I.E.O, Ph. D
Programa de Ingeniería Electrónica
Escuela de Ingenierías
vera.perez@upb.edu.co

Maryam del Mar Correa I.E.O, MSc.
Programa de Ingeniería Electrónica
Escuela de Ingenierías
maryam.correa@upb.edu.co

Hernán D. Patarroyo S. I.E.O
Facultad de Ingeniería Aeronáutica
Escuela de Ingenierías
hernan.patarroyo@upb.edu.co

Vigilada Mineducación

Formación integral para la transformación social y humana

www.upb.edu.co

Tipos de señales

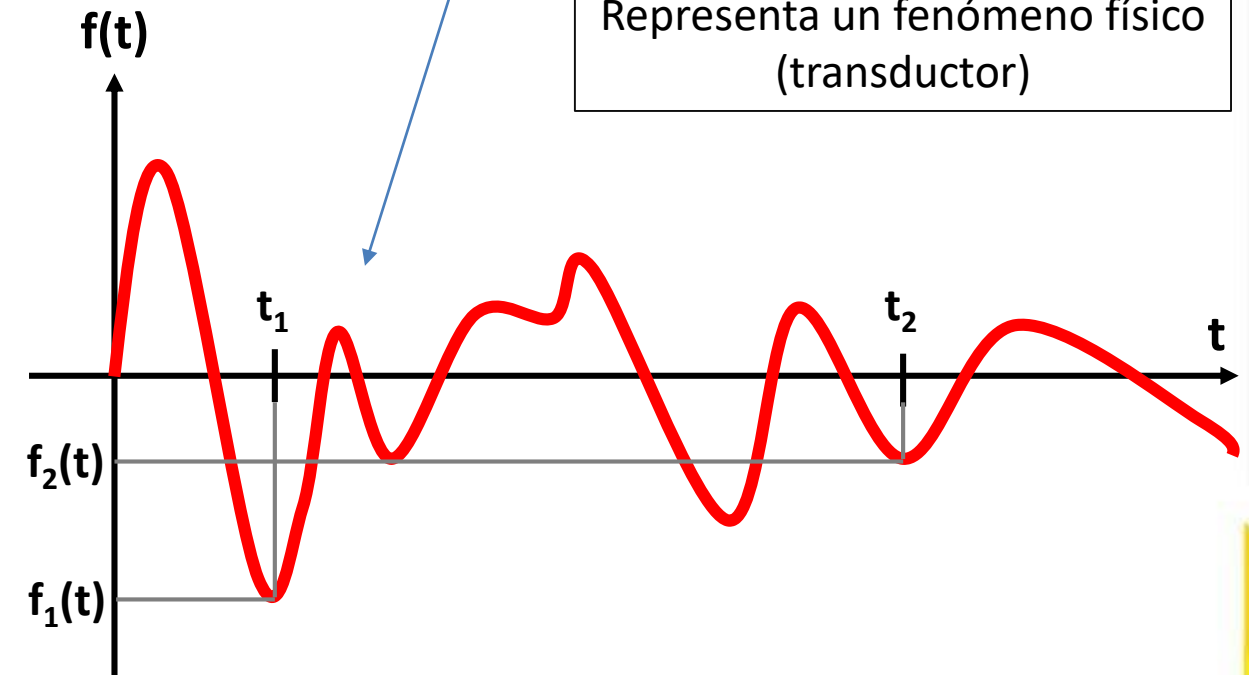
Señal analógica:

Es una señal que varía en función del tiempo, adquiriendo un número "infinito" de valores (valores continuos dentro de un intervalo, y por lo general, representa un fenómeno físico.

Ejemplos:

- Temperatura de una habitación
- Velocidad angular de un motor
- Voz que recibe un micrófono
- Distancia de un sensor a un objeto

En los circuitos electrónicos, se toma su magnitud, procesando así una **señal analógica** → (**circuito = sistema análogo**).



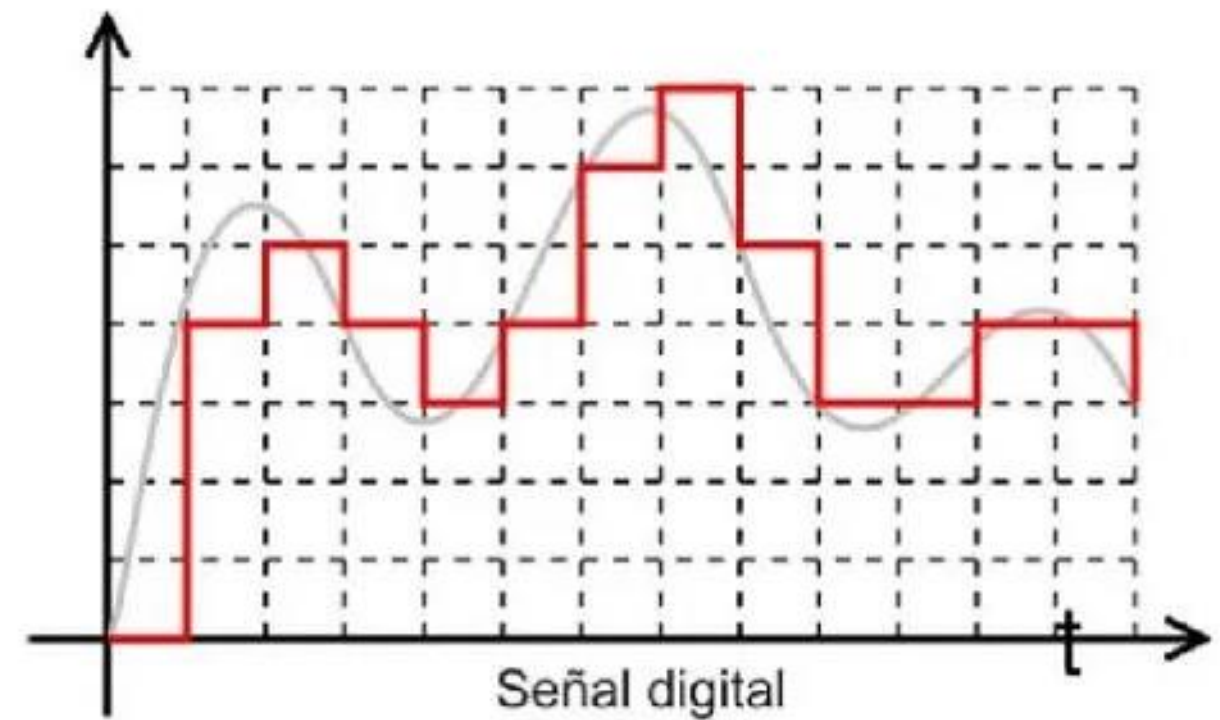
Tipos de señales

Señal digital:

Cantidad discreta, variable en el tiempo, que no representa directamente la información. En su lugar, la información está **codificada**.

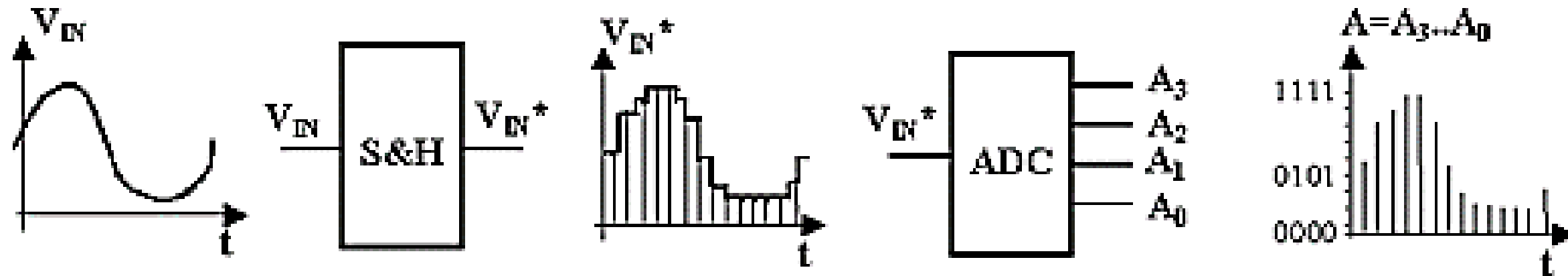
El conjunto de 1 y 0 es el más común. Toda información que trae una señal digital se transmite como un arreglo paralelo o una serie de 1's y 0's.

Cada uno de los valores específicos que arroje una señal digital es una **magnitud digital**.

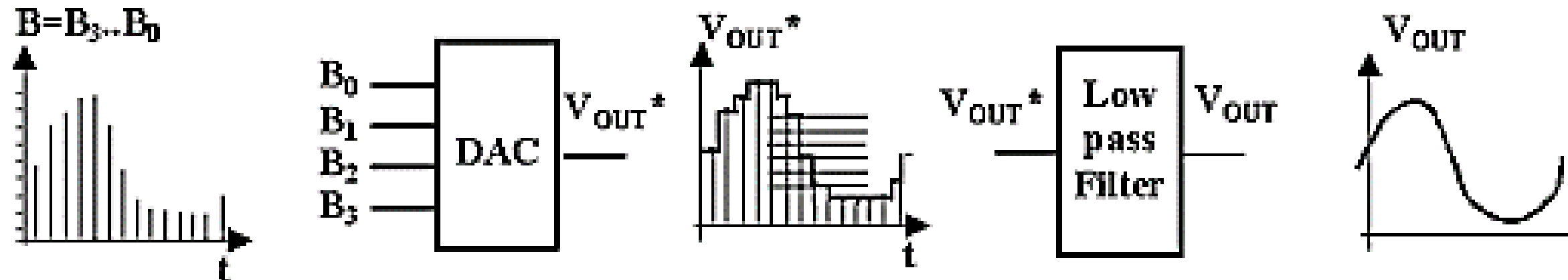


Conversor A/D y Conversor D/A

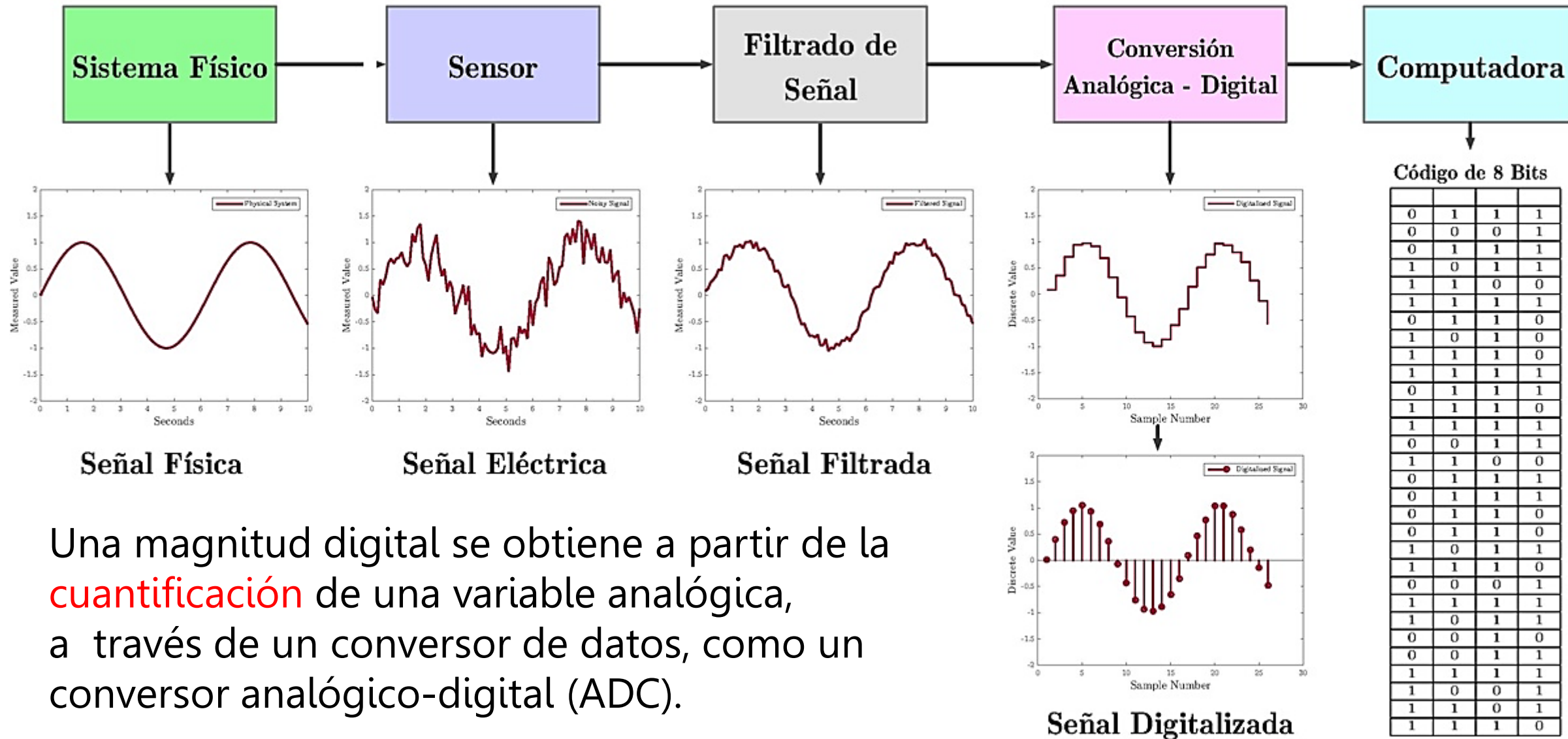
Analog to Digital Converter converts an analog input to a digital output



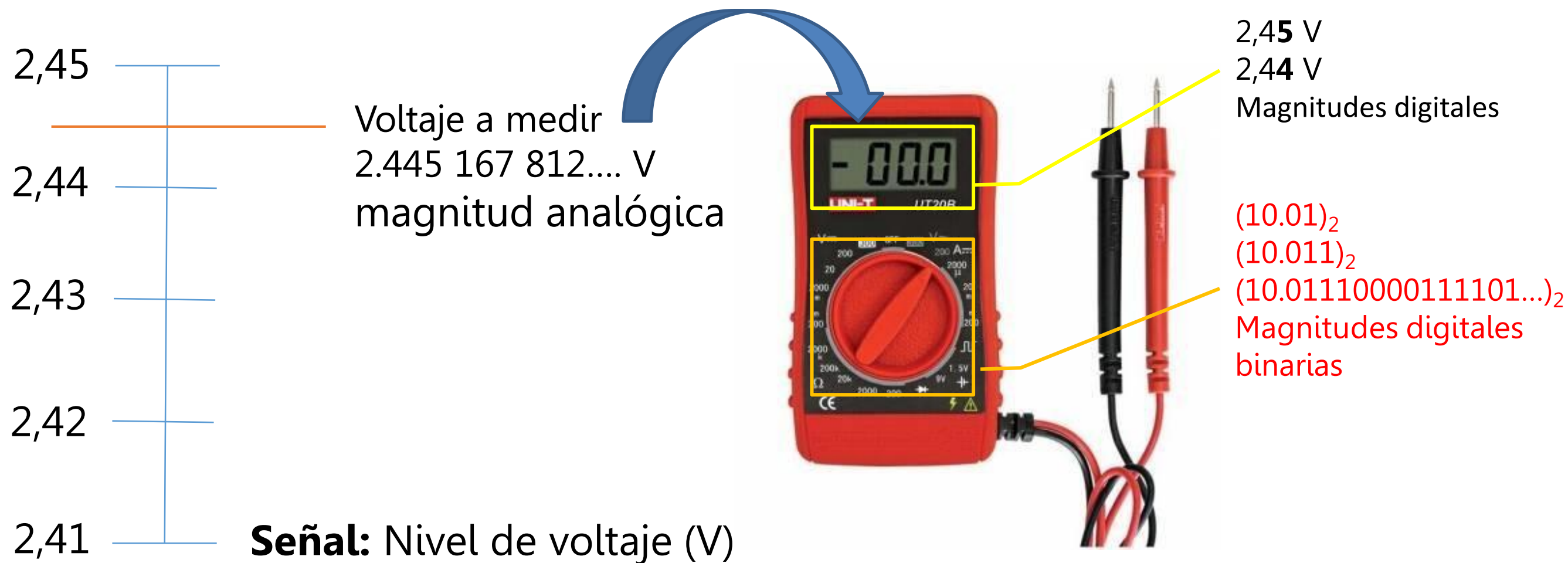
Digital to Analog Converter converts a digital signal to an analog output



Proceso de conversión A/D



Ejemplo: medición de voltaje usando un voltímetro

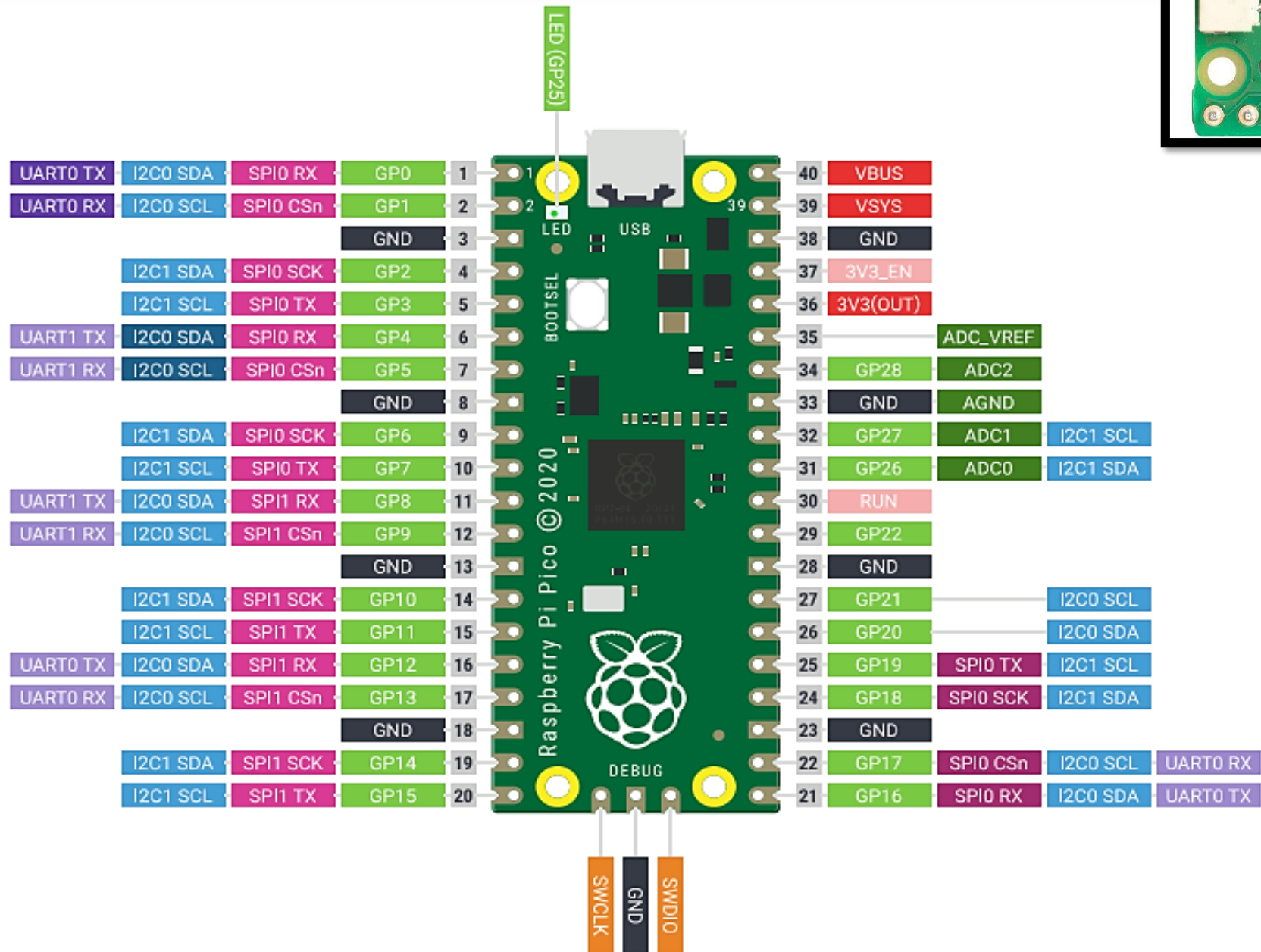
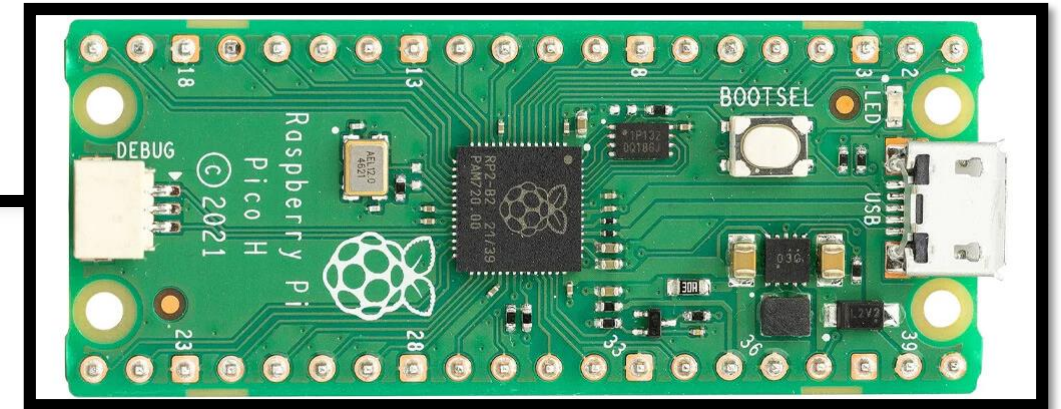


Ventajas de los sistemas digitales

- ☐ Inmunidad al ruido
- ☐ Estructura básica única
- ☐ Único circuito de procesamiento
- ☐ Facilidad de diseño $\rightarrow (0,1)$
- ☐ El almacenamiento de la información es fácil
- ☐ Flexibilidad \rightarrow modificación fácil
- ☐ Funcionalidad \rightarrow operaciones no disponibles en el procesamiento analógico (retardos, ordenamiento de las señales, etc)
- ☐ Posibilidad de programación: HDL
- ☐ Velocidad alta de procesamiento con respecto a versiones anteriores
- ☐ Precio
- ☐ Avance tecnológico constante



Raspberry pi pico - pinout




```
#include <pico/stdlib.h>
#include <hardware/adc.h>

void setup() {
    // Initialize Serial communication
    completa el código
    // Initialize ADC
    adc_init();

    // Enable temperature sensor
    adc_set_temp_sensor_enabled(true);
}

void loop() {
    // Select ADC input 4 (temperature sensor)
    adc_select_input(4);

    // Perform an ADC conversion
    uint16_t result = adc_read();
}
```

```
// Calculate voltage from ADC result
float voltage = result * (3.3f / 4096);

// Calculate temperature using the formula for RP2040
float temperature = 27 - (voltage - 0.706) / 0.001721;

// Print the temperature to Serial Monitor

Completa el código

// Delay for 2 seconds before the next reading
delay(2000);
}
```

COM17

Enviar

```
Temperature: 21.52 °C
Temperature: 22.46 °C
Temperature: 21.52 °C
Temperature: 21.52 °C
Temperature: 22.46 °C
Temperature: 22.93 °C
Temperature: 22.93 °C
Temperature: 22.93 °C
Temperature: 22.93 °C
Temperature: 22.93 °C
Temperature: 22.93 °C
```

☒ Autoscroll ☐ Mostrar marca temporal

Nueva línea

115200 baudio

Limpiar salida