

# Electrónica Digital

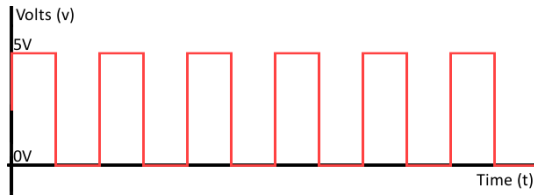
## Clase 11

### SENSORES:

- MICROSUICHE
- ÓPTICO
- MAGNÉTICO
- POTENCIOMETRO
- LDR
- ULTRASONIDO

# Tipos de sensores

## Digital

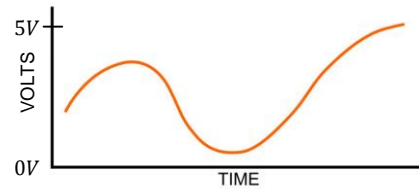


- 2 Estados (Binario)
  - “HIGH” ó “5V” ó “ON”.
  - “LOW” ó “0V” ó “OFF”.
- Trabajan como un suiche



Arduino function:  
`digitalRead(PIN)`

## Análogo

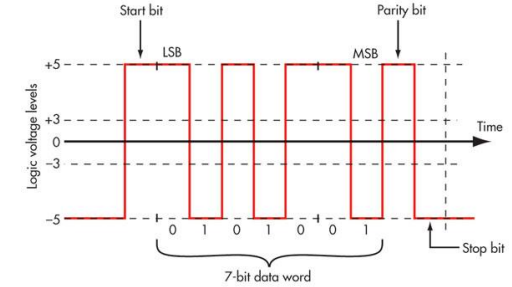


- Múltiples valores (0V a 5V)
- Requieren un convertidor análogo a digital (ADC)
  - El ADC del Arduino tiene 10 bit.
  - El rango del ADC es desde 0 a 1023.



Arduino function:  
`analogRead(PIN)`

## Especializados

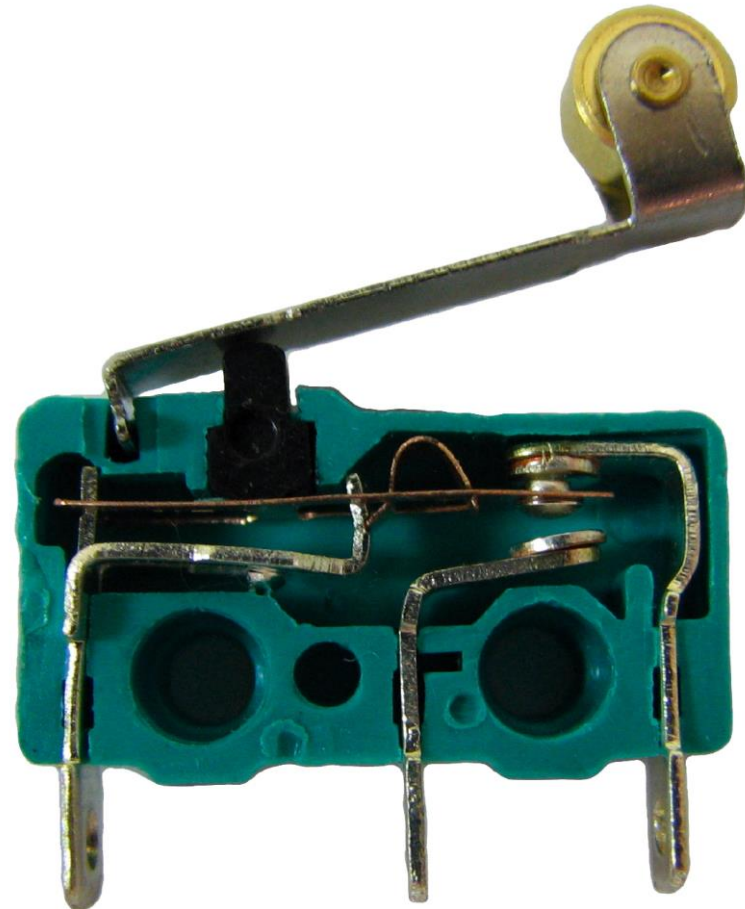


- Usualmente trabajan como un sensor digital con **pulsos rápidos**.
- Los datos son **codificados** en una cadena de bits.
- Comúnmente requieren **librerías** para interpretar los datos.
- Típicamente tienen un **microprocesador** encargado de la codificación.
- Protocolos mas usados: **UART, I2C, One-wire**.



# Sensores Digitales - Microsuiche

- ▶ Opera como un pulsador en configuración SPDT (Single Pole Dual Throw).
- ▶ Normalmente posee 3 patas (Común, Normalmente Abierto, Normalmente Cerrado).
- ▶ Comúnmente usados como finales de carrera o recorrido (topes de seguridad).



Común

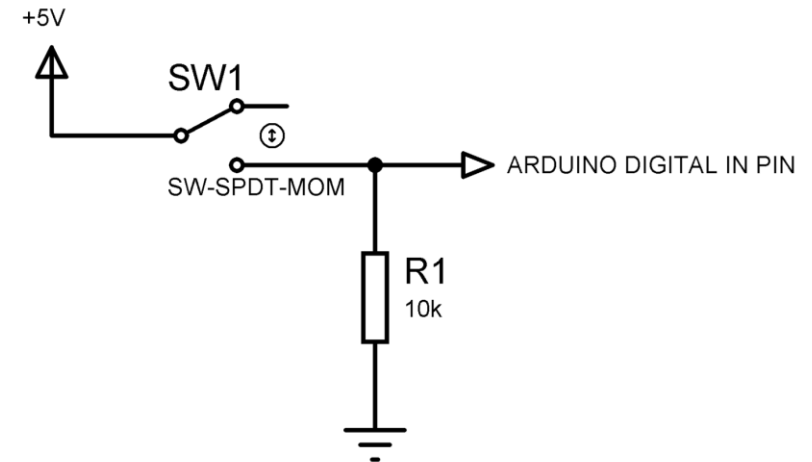
NA

NC

OPCIÓN 1



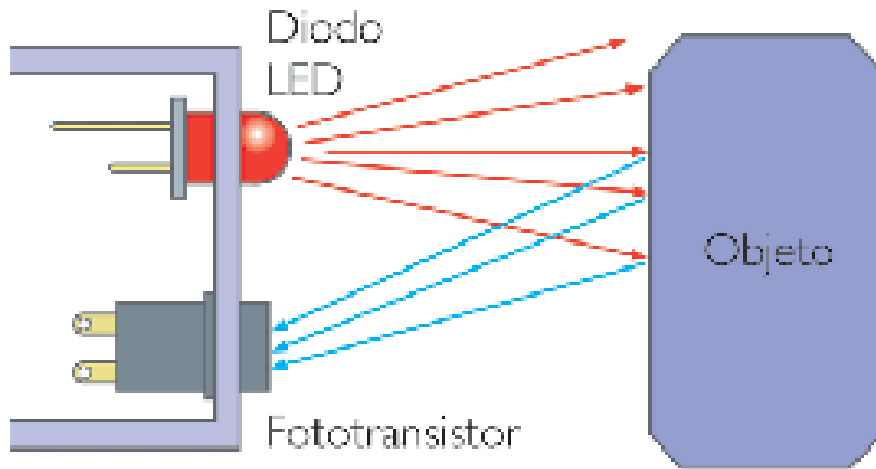
OPCIÓN 2



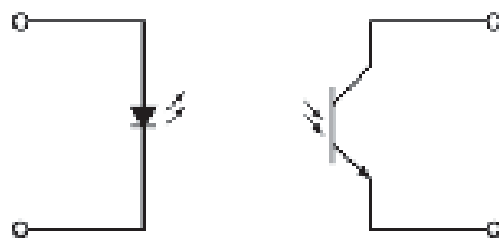
*Para utilizarlo en el ARDUINO, se debe configurar como una entrada digital en el pin que se desee conectar.*

# Sensores Digitales - Óptico ó infrarrojo

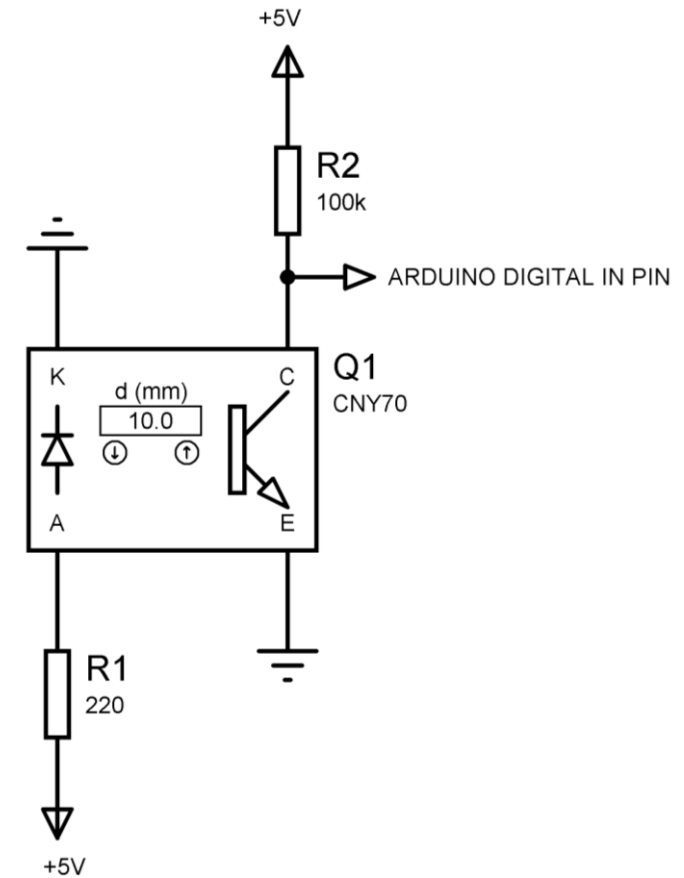
- ▶ Permite “detectar” la presencia de un objeto cerca al sensor.
- ▶ Generalmente poseen un emisor de luz infrarroja y un fototransistor sensible a este tipo de luz en el mismo integrado.



Disposición física del sensor óptico.



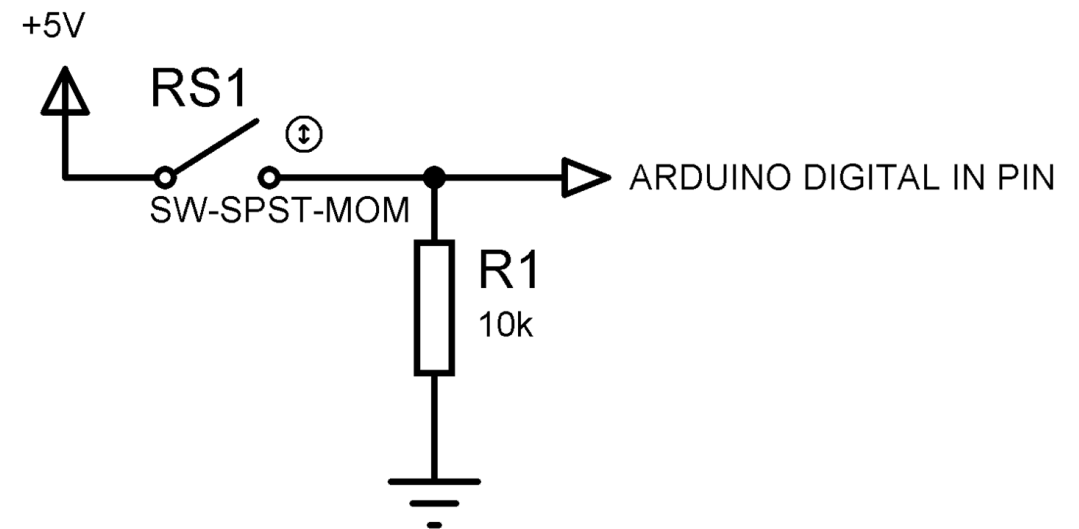
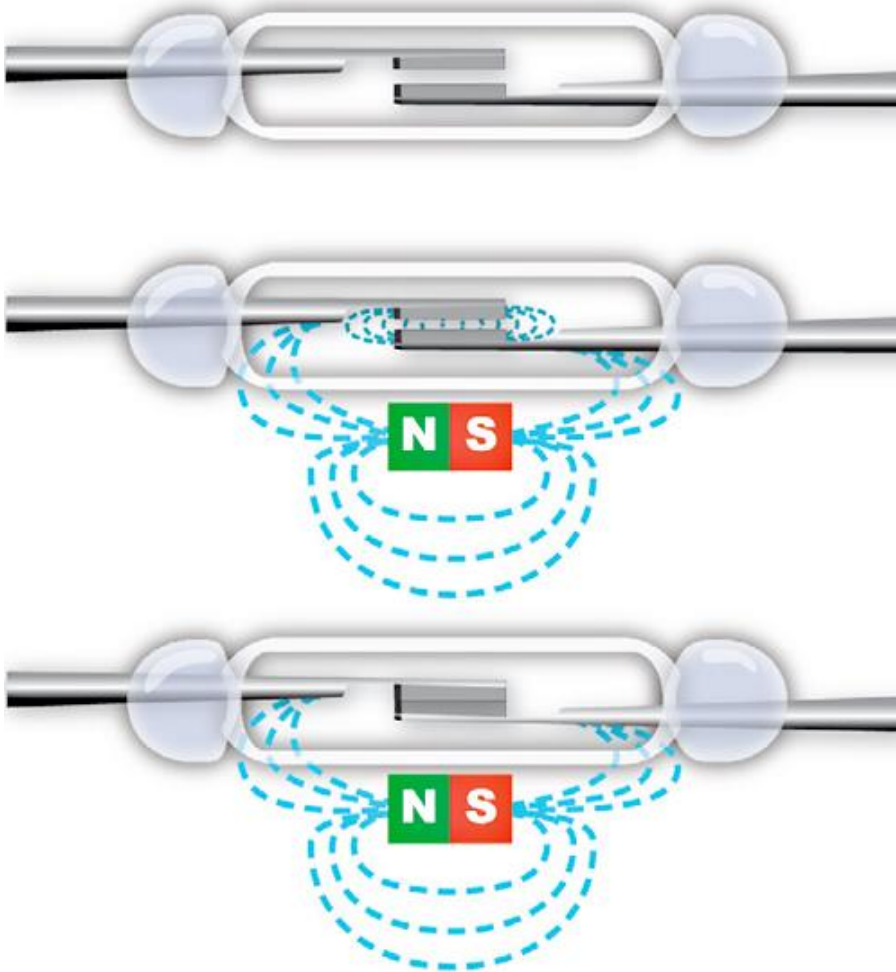
Esquema eléctrico.



Para utilizarlo en el ARDUINO, se debe configurar como una entrada digital en el pin que se desee conectar.

# Sensores Digitales - Sensor de proximidad magnético

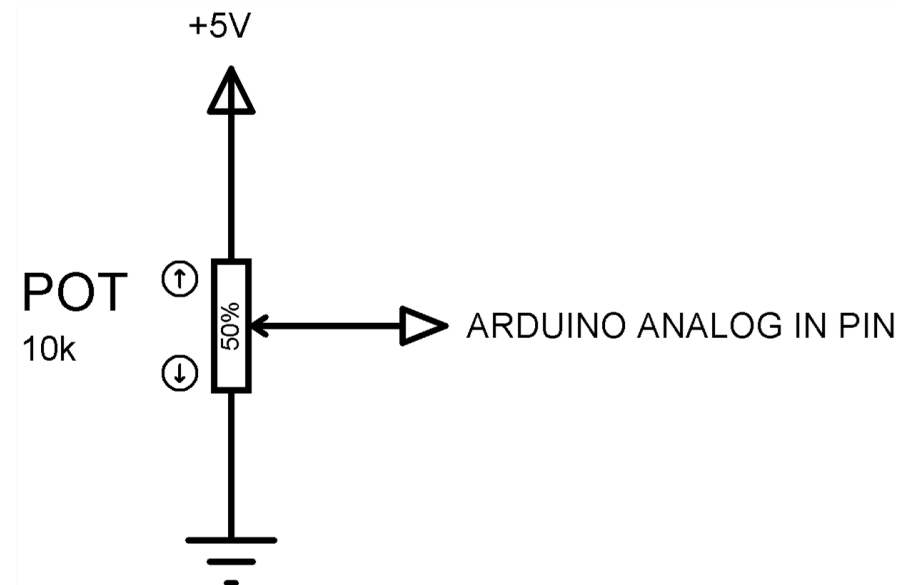
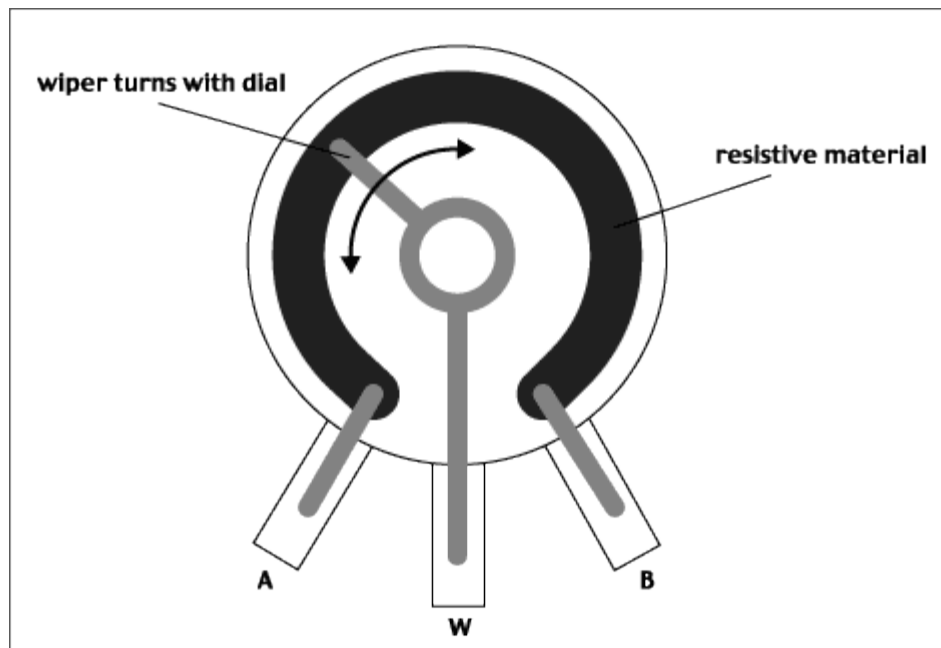
- ▶ También llamado Reed Switch.
- ▶ Detecta la presencia o no de campo magnético. Por ejemplo: La presencia o no de un imán cercano.



*Para utilizarlo en el ARDUINO, se debe configurar como una entrada digital en el pin que se desee conectar.*

# Sensores Análogos - Potenciometro

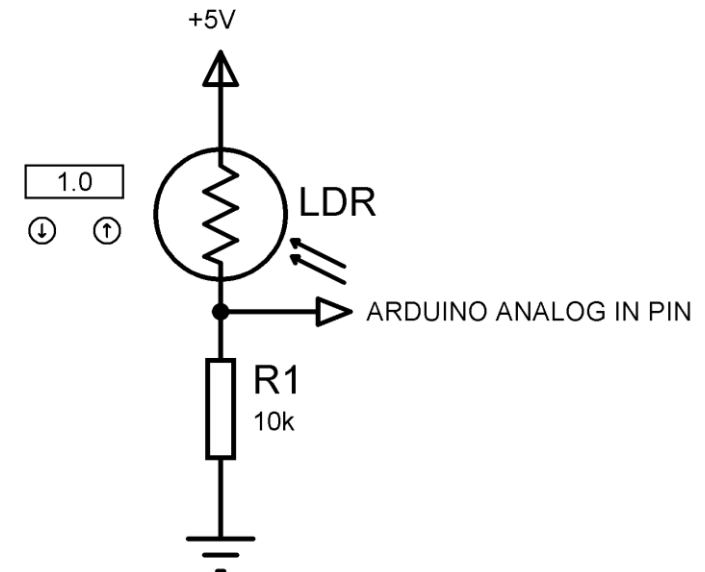
- Es una resistencia variable.
- Permite al usuario “graduar” cierta variable.
- A veces son utilizados como sensores angulares.
- Tipos:
  - Logarítmicos: Menos precisos.
  - Lineales: Alta precisión.



*Para utilizarlo en el ARDUINO, se debe conectar en un pin análogo (El voltaje variara de 0V a 5V) y utilizar la función analogRead.*

# Sensores Análogos - LDR


- ▶ Light Dependant Resistor (LDR).
- ▶ Cambia su resistencia dependiendo de la intensidad de la luz.
  - ▶ Baja la resistencia si hay mas luz.
  - ▶ Sube la resistencia si hay menos luz.
- ▶ Utilizadas para aplicaciones donde se desee detectar el nivel de iluminación y tener así un mejor control del mismo.

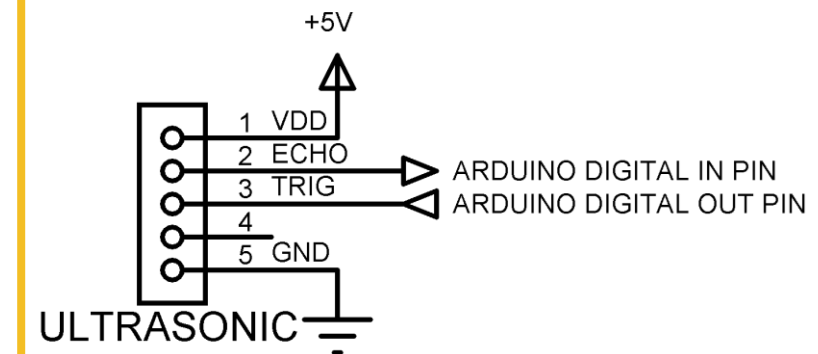
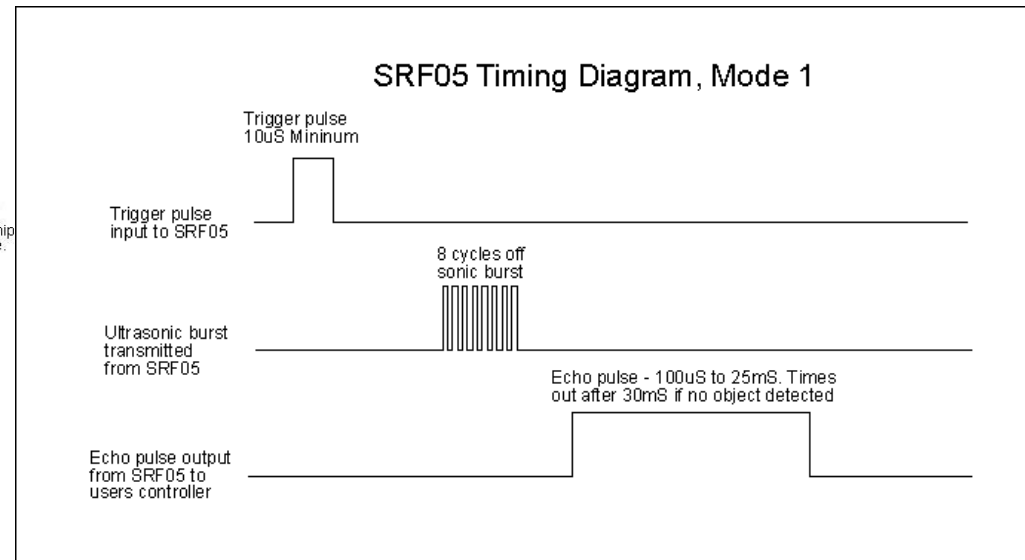
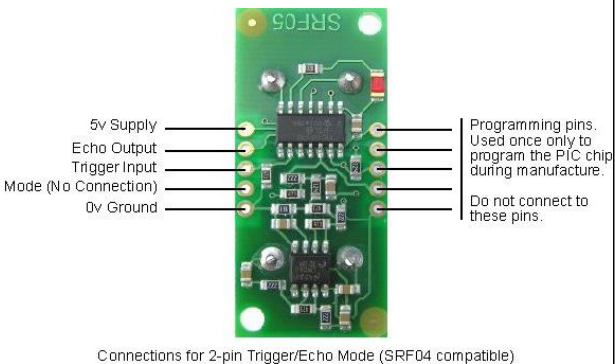


Para utilizarlo en el ARDUINO, se debe en configuración de divisor de voltaje. La salida del divisor va a un pin análogo del ARDUINO donde se debe utilizar la función `analogRead` en el código. El voltaje variara dependiendo de la resistencia que se le ponga a tierra en el divisor.



# Sensores Digital/Análogo - Sensor de ultrasonido

- Utilizado para **medir distancia** a un objeto.
- Alcanzan grandes distancias (hasta 5 metros).
- Operan como un **murciélago**. 
- Devuelve el tiempo** (en microsegundos) que tardo en ir y volver la onda de sonido.



$$x(cm) = 343 \frac{m}{s} \cdot \frac{100 cm}{1 m} \cdot \frac{t(\mu secs)}{2} \cdot \frac{1 s}{10^6 \mu secs}$$

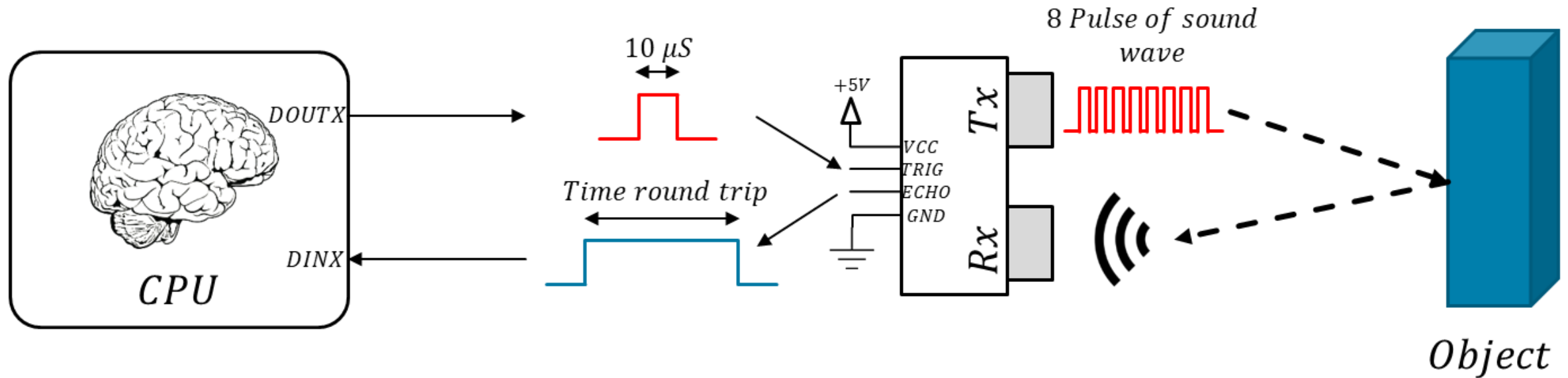
$$x(cm) \approx \frac{t(\mu secs)}{58}$$

Use la función `pulseIn(PIN, STATE)`  
para calcular este tiempo

Para utilizarlo en el ARDUINO, se debe llevar la pata ECHO a un pin de entrada digital del ARDUINO, la pata TRIG se debe llevar a un pin de salida digital del ARDUINO y finalmente se debe alimentar por VDD y GND.



## *Working Principle*



# Sensor de ultrasonido - Ejemplo

```
//I/O Pin Labeling
#define ECHO 2 //Ultrasonic ECHO pin connected to Arduino pin
2
#define TRIG 3 //Ultrasonic TRIG pin connected t Arduino pin
3

//Variable declaration
unsigned int distance = 0; //Variable for storing the value
of the potentiometer (distance)

//Subroutines and functions
unsigned int ultraMeas(unsigned int ECHOPIN, unsigned int
TRIGPIN) {
    delay(50); //Delay of 50 ms before the next ranging
    digitalWrite(TRIGPIN, HIGH); //Turn ON the TRIG for
measuring the distance
    delayMicroseconds(10); //Wait 10uSecs with the TRIG ON
    digitalWrite(TRIGPIN, LOW); //Turn OFF the TRIG
    return pulseIn(ECHOPIN, HIGH)/58.0; //Return the distance
on centimeters
}

void setup() {
    //I/O Pin Definition
    pinMode(ECHO, INPUT); //ECHO Pin as input
    pinMode(TRIG, OUTPUT); //TRIG Pin as output

    //Physical Output Cleaning
    digitalWrite(TRIG, LOW);

    //Communications
    Serial.begin(9600); //Begin Serial Communications with the
computer by the Serial 0 port (TX0 RX0) at 9600 bauds
```

```
}

void loop() {
    distance = ultraMeas(ECHO, TRIG); //Measure distance
    Serial.print("Distance (cm): ");
    Serial.println(distance);
}
```

MUCHAS GRACIAS