

**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
**Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática**

**Escuela Profesional de Ingeniería de Software**

**Lima, Perú**



**Asignatura: Arquitectura de computadores**

**Aplicaciones prácticas del uso de  
microcontroladores de diferentes marcas**

**Dr. Igor Aguilar Alonso**

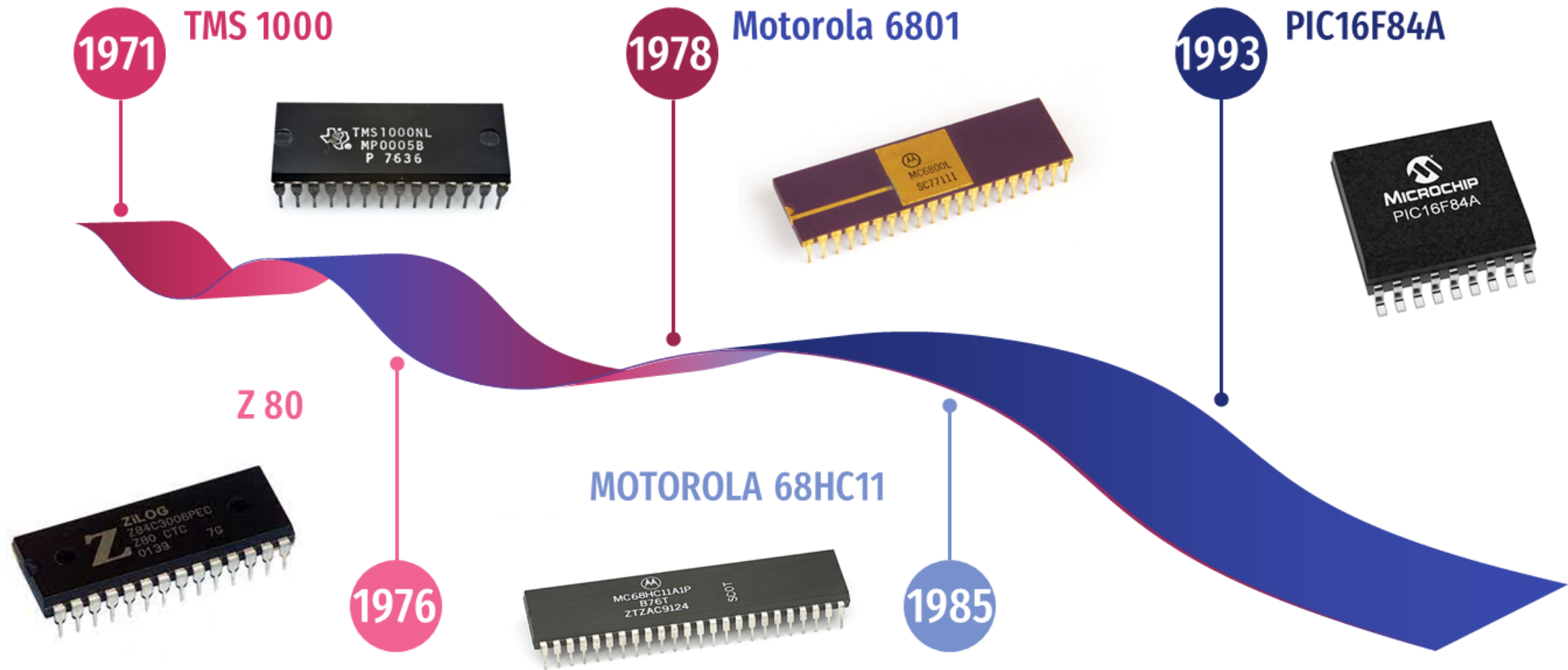
---

## Microcontrolador

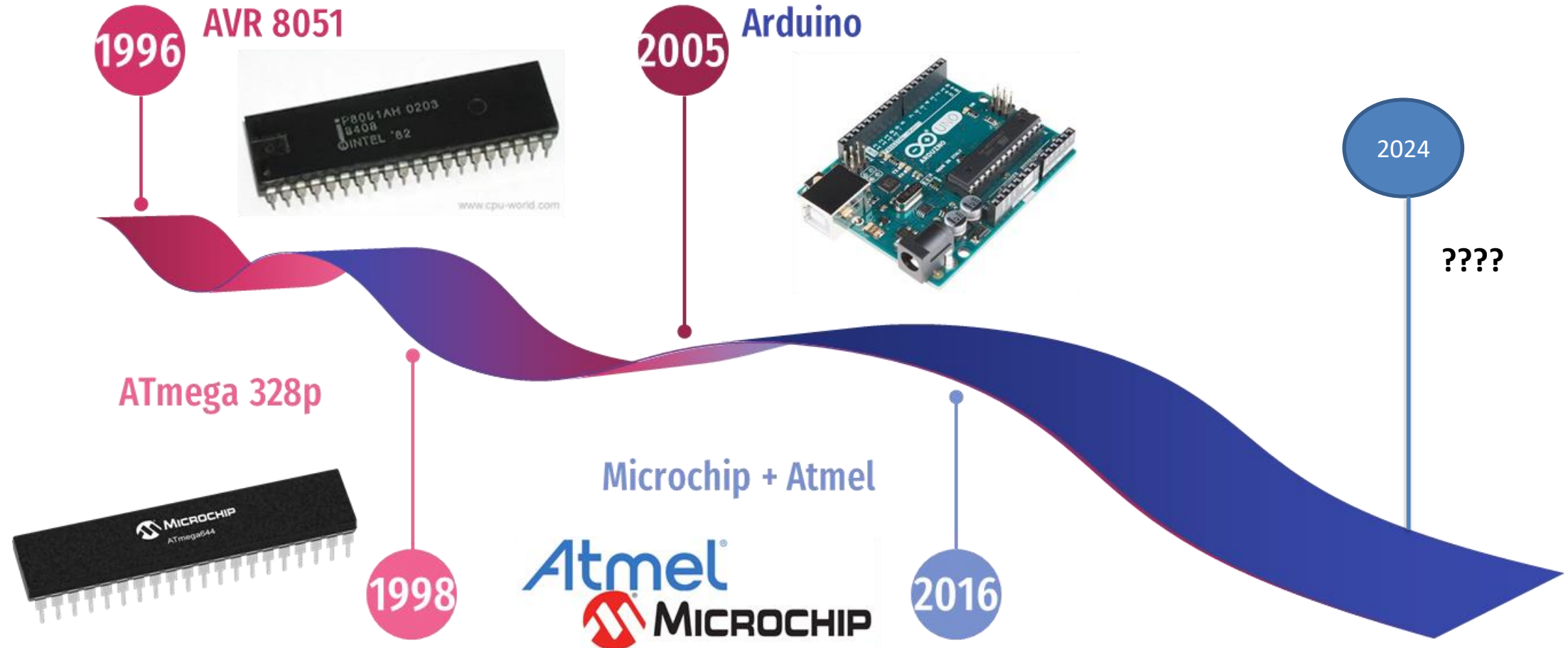
- Un microcontrolador (abreviado  $\mu\text{C}$ , UC o MCU) es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria.
- Un microcontrolador incluye en su interior las tres principales unidades funcionales de una computadora:
  - Unidad Central de Procesamiento,
  - Memoria
  - Periféricos de entrada/salida.

Los microcontroladores son componentes esenciales en la automatización y el control, y su aplicación se extiende a diversas áreas.

# Evolución de los microcontroladores



# Evolución de los microcontroladores



## Familias de microcontroladores

Empresa	ARQUITECTURAS		
	8 bits	16 bits	32 bits
Atmel	AVR (mega y tiny), 89Sxxxx familia similar 8051		SAM7 (ARM7TDMI), SAM3 (ARM Cortex-M3), SAM9 (ARM926)
Freescale	68HC05, 68HC08, 68HC11, HCS08	68HC12, 68HCS12, 68HCSX12, 68HC16	683xx, PowerPC, ColdFire
Intel	MCS-48 (familia 8048) MCS51 (familia 8051) 8xC251	MCS96, MXS296	
National Semiconductor	COP8		
Microchip	Familia 10f2xx Familia 12Cxx Familia 12Fxx, 16Cxx y 16Fxx 18Cxx y 18Fxx	PIC24F, PIC24H y dsPIC30FXX, dsPIC33F con motor dsp integrado	PIC32
Philips	80C51	XA	Cortex-M3, Cortex-M0, ARM7, ARM9
Renesas	78K, H8	H8S, 78K0R, R8C, R32C/M32C/M16C	RX, V850, SuperH, SH-Mobile, H8SX
Texas Instruments	TMS370, MSP430		C2000, Cortex-M3 (ARM), TMS570 (ARM)
Zilog	Z8, Z86E02		



## Microcontroladores con arquitectura 8 bits

- El microcontrolador PIC de 8 bits utiliza una arquitectura RISC que tiene una dirección y un bus de datos separados. Esto significa que también pueden estar separados en tamaño.
- Todos los microcontroladores PIC de 8 bits tienen un bus de datos de 8 bits de ancho, pero el bus del programa variará en tamaño dependiendo de la familia. Esto también puede causar confusión ya que la estructura de la memoria de un microcontrolador PIC de 8 bits se informará en palabras de un tamaño igual al bus del programa y no al bus de datos.
- Un bus de programa más grande permite que el dispositivo coloque más información en una línea de instrucción y, por lo tanto, una ejecución más eficiente. Entonces la memoria para cada dispositivo se informa en palabras y luego en una referencia de bytes.

# Aplicaciones con microcontroladores y sensores

A continuación se presenta algunas aplicaciones prácticas del uso de microcontroladores junto con sensores:

### **Electrodomésticos:**

- **Microondas, refrigeradores, hornos, televisores, reproductores de CD y DVD, y equipos de sonido** utilizan microcontroladores para funciones como control de temperatura, temporización y detección de fallas.
- Los equipos de cómputo como impresoras, módems, unidades de disco, ratones y teclados también incorporan microcontroladores para gestionar sus operaciones.



## Industria de Automatización y Control:

- Los microcontroladores se utilizan en **sistemas de automatización industrial** para controlar procesos, monitorear sensores y ejecutar tareas específicas.
- En **robótica**, los microcontroladores gestionan los movimientos, la percepción del entorno y las decisiones del robot.

## Electrónica de Consumo:

- Los **wearables** como **relojes inteligentes**, **bandas de fitness** y **auriculares inalámbricos** incorporan microcontroladores para funciones como seguimiento de actividad, conectividad y gestión de energía.
- **Dispositivos portátiles** como **tarjetas de acceso**, **monederos electrónicos** y **teléfonos móviles** también utilizan microcontroladores.

## **Instrumentación y Medición:**

- Los microcontroladores se emplean en **instrumentos de medición** como **multímetros, osciloscopios, termómetros digitales y sensores de nivel**.
- También se utilizan en **sensores de temperatura, presión, humedad, luz y otros** para medir y controlar variables físicas.

## **Sistemas de Seguridad:**

- Los microcontroladores están presentes en **sistemas de alarma, control de acceso, cámaras de seguridad y detectores de humo**.
- Gestionan la detección de eventos y activan respuestas automáticas.

## Salud y Dispositivos Médicos:

- En **marcapasos, bombas de insulina y otros dispositivos médicos implantables**, los microcontroladores regulan funciones vitales.
- También se utilizan en **monitores de glucosa, termómetros digitales y equipos de diagnóstico**.

## Juguetes y Entretenimiento:

Los microcontroladores están en **juguetes electrónicos, consolas de videojuegos, drones y modelos a control remoto**.

Proporcionan interactividad y control de movimiento.

## Agricultura y Agricultura de Precisión:

- Los microcontroladores se aplican en **sistemas de riego automático, monitoreo de cultivos, control de invernaderos y maquinaria agrícola.**
- Mejoran la eficiencia y la producción.

## Automóviles:

- En los sistemas automotrices, los microcontroladores se utilizan para el **control del ABS, la inyección de combustible, el encendido y el climatizador.**
- Estos dispositivos garantizan un funcionamiento eficiente y seguro del vehículo

## **Sensores y Automatización:**

- Los **sensores** son fundamentales en la automatización y el control. Detectan señales ambientales y generan datos relevantes.
- Algunos tipos comunes de sensores son:
  - **Sensores ópticos:** Detectan y miden la luz, utilizados para monitoreo de objetos u obstáculos.
  - **Sensores de temperatura:** Regulan la temperatura en procesos industriales.
  - **Sensores de presión:** Controlan y monitorean presiones en sistemas industriales.
  - **Sensores electromagnéticos:** Detectan cambios en campos magnéticos y miden distancias y velocidades.
  - **Sensores inerciales:** Detectan movimiento, aceleración y posición.

## Tecnología en Evolución:

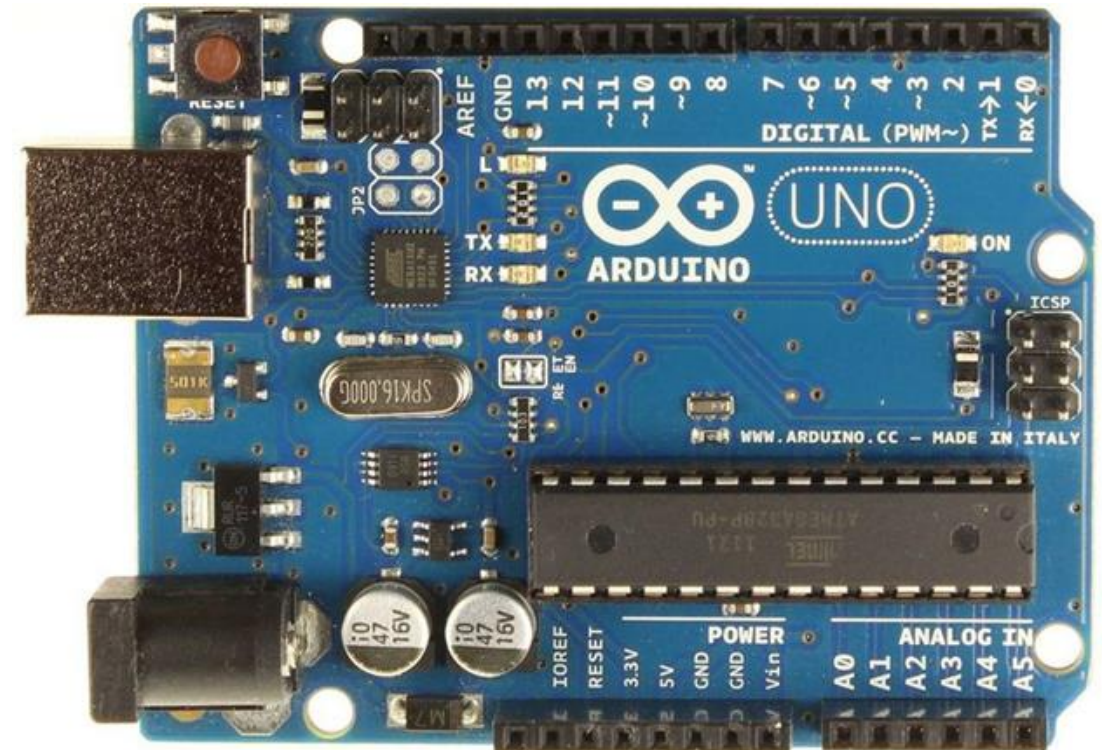
- Gracias a la evolución tecnológica y la reducción de costos, los sensores y microcontroladores se han popularizado.
- Se aplican en la industria, agricultura, transporte, salud y más, mejorando procesos y toma de decisiones.

**Resumiendo**, los microcontroladores y sensores son aliados poderosos en la automatización, mejorando la eficiencia y la seguridad en una variedad de aplicaciones.

Los microcontroladores y sensores son componentes versátiles que se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, desde la automatización industrial hasta la salud y el entretenimiento

## Placa Arduino UNO R3

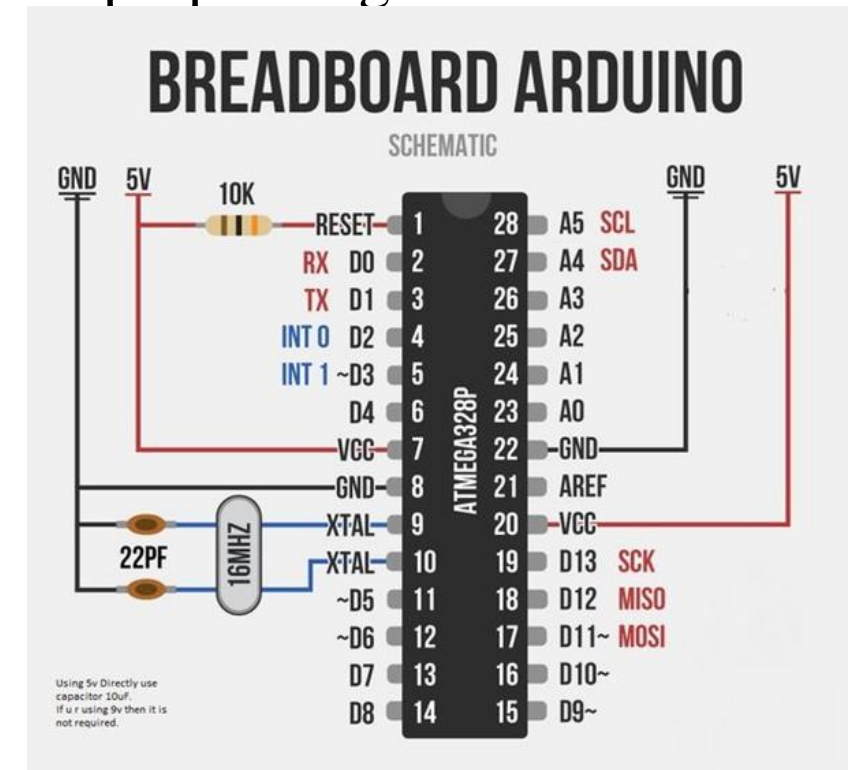
- La placa Arduino Uno R3 es una placa basada en el microcontrolador ATmega 328P. Posee 14 pines de entrada/salida digital, 6 entradas analógicas, un oscilador de cristal de 16MHz, conexión USB para conectar y manipular la placa desde el computador, un conector de alimentación, un conector ICSP(In Circuit Serial Programming) y un botón de reset.
- La Arduino UNO es una de las placas más populares de la familia Arduino, y aunque es menos potente que la placa Arduino Mega 2560(basado en el microcontrolador **ATmega2560**), sus capacidades son suficientes para casi cualquier aplicación que deseemos implementar.





## Microcontrolador ATmega328P

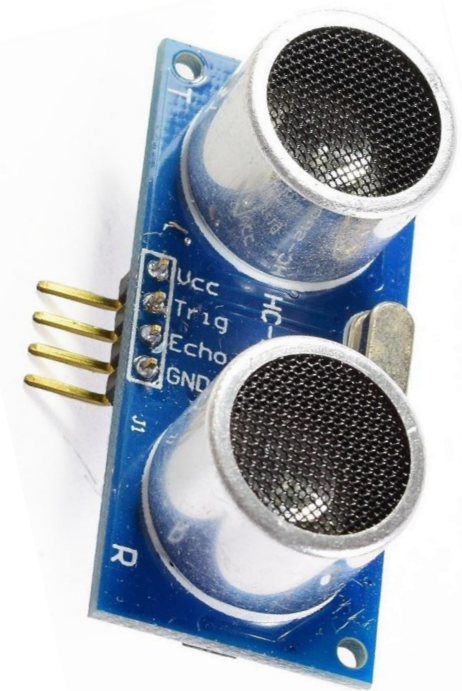
- Es un microcontrolador de alto rendimiento de 8 bits, basado en la tecnología AVR RISC, que combina una memoria flash ISP de 32 KB con operaciones de lectura/escritura, EEPROM de 1KB y SRAM de 2 KB.
- Posee 23 líneas de E/S y 32 registros de trabajo, ambos de propósito general.
- 3 temporizadores/contadores flexibles con modos de comparación, interrupciones internas y externas.
- USART programable, interfaz I2C, puerto en serie SPI.
- Convertidor A/D de 6 canales y 10 bits.
- Watchdog programable con oscilador interno y 5 modos de ahorro de energía seleccionables por software.





## Sensor Ultrasónico HC-SR04

- **Sensor de distancia** de bajo costo que utiliza ultrasonido para determinar la distancia de un objeto en un **rango de 2 a 450 cm**.
- Destaca por su pequeño tamaño, bajo consumo energético, buena precisión y excelente precio.
- El sensor HC-SR04 es el más utilizado dentro de los sensores de tipo ultrasonido, principalmente por la cantidad de información disponible y relativa facilidad de implementación.
- De igual forma es el más empleado en **proyectos de robótica** como robots laberinto o sumo, y en **proyectos de automatización** como sistemas de medición de nivel o distancia.



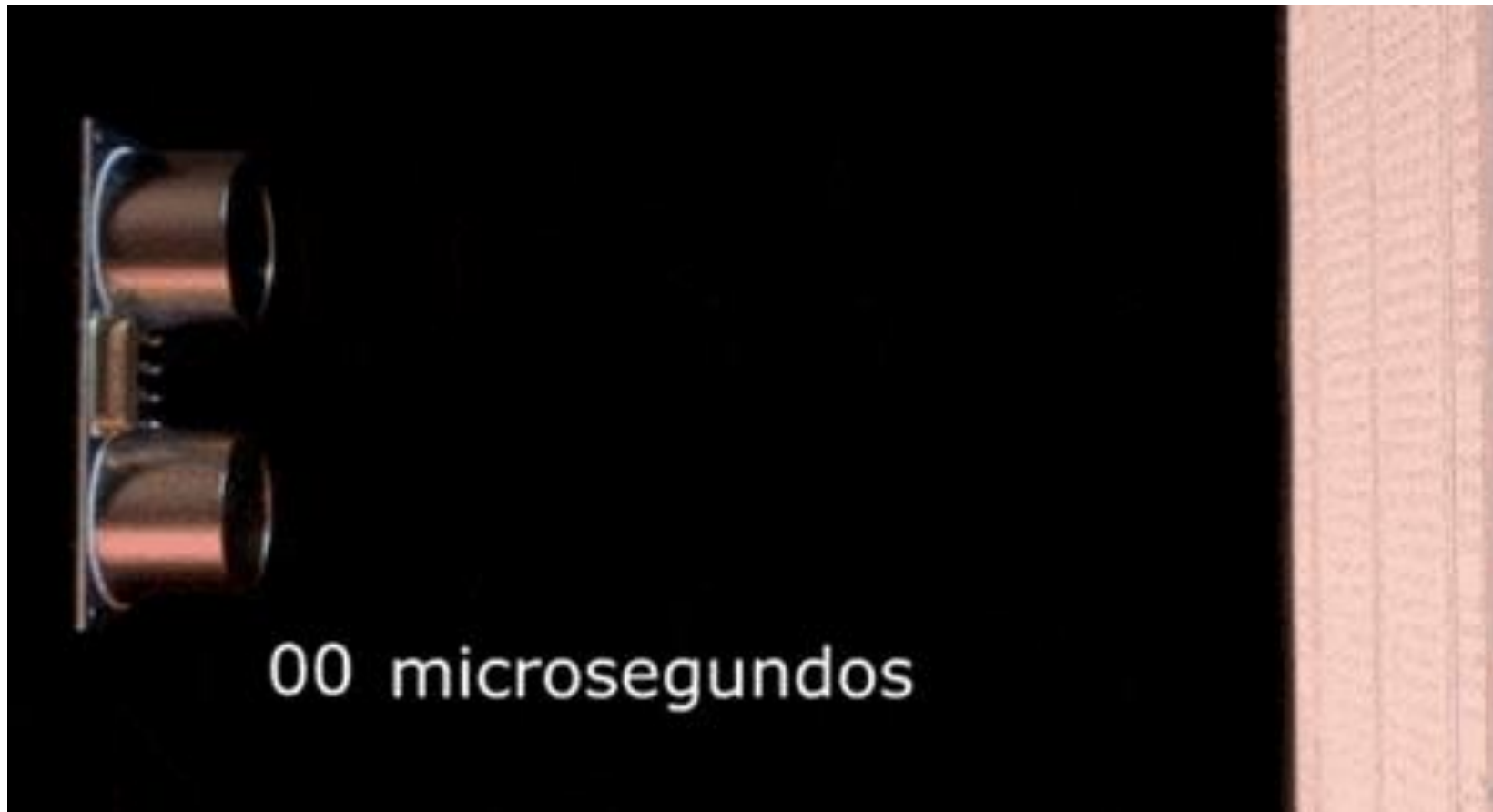
## Características de los elementos

- **VCC:** Alimentación del sensor (4.5V - 5.5V). Se conecta con el pin Vin de la placa Arduino.
- **Trig:** Pin por el cual el sensor hace el **disparo del pulso ultrasónico**. Envía información desde Arduino al sensor para poder controlarlo.
- **Echo:** Pin por el cual el sensor **recibirá el disparo que se realizó**, permitiendo medir la distancia y tiempo que tomó. Envía información a Arduino.
- **GND:** Alimentación del sensor (0V). Se conecta con el pin GND de la placa Arduino(**Masa-Tierra-Negativo**).

## Especificaciones Técnicas

- *Voltaje de Operación: 5V DC*
- *Corriente de reposo:  $< 2\text{mA}$*
- *Corriente de trabajo: 15mA*
- *Rango de medición: 2cm a 450cm*
- *Precisión:  $\pm 3\text{mm}$*
- *Ángulo de apertura:  $15^\circ$*
- *Frecuencia de ultrasonido: 40KHz*
- *Duración mínima del pulso de disparo TRIG (nivel TTL):  $10\ \mu\text{S}$*
- *Duración del pulso ECO de salida (nivel TTL): 100-25000  $\mu\text{S}$*
- *Dimensiones: 45mm x 20mm x 15mm*

## Funcionamiento



## **Trabajo grupal**

Durante la clase en forma grupal investigue, redacte un informe de laboratorio y explíquelo en clase (presentación), relacionado con lo siguiente:

- La evolución de la evolución de las marcas (familias) de los microcontroladores, y teniendo en cuenta su arquitecturas de 8, 16, 32, 64 bit.
- Clasificación de las marcas de acuerdo a las arquitecturas de 8/16/32/64 bits.
- Explicar las características o aplicaciones mas importantes de las familias.

FAMILIAS DE MICROCONTROLADORES FREESCALE

		ARQUITECTURA			
EMPRESA	MICROCONTROLADOR	8 BITS	16 BITS	32 BITS	64 BITS
FREESCALE	68HC11	8 bits			

FAMILIAS DE MICROCONTROLADORES ARDUINO

		ARQUITECTURA			
EMPRESA	MICROCONTROLADOR	8 BITS	16 BITS	32 BITS	64 BITS
ARDUINO	....	8 bits			

## Trabajo fin de asignatura

- Estudiar las características de los microcontroladores y evalúe el microcontrolador y los sensores más adecuados para su proyecto de fin de asignatura.
- Seleccione el problema práctico a solucionar utilizando microcontroladores y sensores, específicamente para *monitorear la calidad del agua, monitorear la calidad el medio ambiente o cualquier otro sistema de monitoreo*.
- Implementar la aplicación práctica

### Nota importante

- Exposición avances del problemas, objetivos y marco teórico en la **semana 9**.
- Exposición avances de la implementación en la **semana 12**.
- Exposición del proyecto de asignatura en la **semana 14**

## Estructura del proyectos de asignatura

### I. Introducción

- *Describir el problema a solucionar*
- *Objetivo general y específicos.*

### II. Características técnicas del microcontrolador y los componentes a utilizar.

- *Conceptos importantes (Marco teórico)*
- *Descripción de los componentes a utilizar*
- *Características técnicas de los componentes mas importantes*

### III. Metodología

- *Describir la secuencia o pasos como se va implementar el proyecto*

### IV. Implementación de la solución al problema

- *Diagrama electrónico y su descripción de como se va aplicando según la metodología.*



## **Estructura del proyectos de asignatura**

### V. Resultados obtenidos.

*Según los objetivos planteados*

### VI. Conclusiones

#### Referencias.

*Citar al menos 10 referencias bibliográficas de proyectos, artículos científicos o paginas web importantes de los 3 últimos años.*

**¿Preguntas ...?**

# Gracias por su atención

[iaquilara@unmsm.edu.pe](mailto:iaquilara@unmsm.edu.pe)

[Igor Aguilar Alonso](#)