

Auxiliares: Isao Parra, Rodrigo Asenjo, Rodrigo Galilea  
Rodrigo Muñoz, Sebastian Chamas

## Guía de Teórica para la Experiencia 3

### 1. Introducción

En esta última experiencia presentaremos a un nuevo elemento, será el actor más importante en nuestros proyectos, el **microcontrolador**, básicamente es un solo chip que contiene en su interior todos los elementos fundamentales de un computador, una CPU, una memoria RAM y puertos de entrada y salida. Su principal característica es esa, un computador que cabe en la palma de la mano o inclusive en un dedo, que puede funcionar con un mínimo de elementos extra.

Sin embargo debido a su reducido tamaño y a el gran número de situaciones en las que se utiliza un microcontrolador ( $\mu C$ ), hay una gran cantidad de modelos distintos, cada uno con distinto número de entradas y salidas, diferentes capacidades de memoria y alguna otra característica especial que lo distinga.

Arduino es una plataforma de cómputo con un entorno de programación simple que posibilita programar un  $\mu C$  fácilmente. Esto nos permite realizar cálculos, enviar o recibir información por los puertos, almacenar datos y transmitir órdenes a algún otro dispositivo.



Figura 1: Placa de desarrollo Arduino UNO.

Los puertos pueden ser de entrada o salida, lo que permite enviar datos o instrucciones hacia el exterior, por ejemplo para encender un LED, o desde el exterior hacia el  $\mu C$ , por ejemplo un botón para activar alguna rutina. Cada uno de estos puertos es un pin y posee un número asociado para identificarlo, este se utiliza para dar las instrucciones y realizar las funciones requeridas.

Estos pines pueden estar asociados a varias funciones específicas, lo típico es que sean entradas o salidas digitales. Pero también pueden ser entradas análogas (entregando un número proporcional al voltaje al

que está sometido el pin) o bien de comunicaciones, como el puerto serial que se utiliza para programar Arduino.

## 2. Servomotor

Un servomotor es un motor con un sistema para controlar su posición, este tipo de dispositivos electrónicos es muy común, especialmente en el aeromodelismo, la robótica e incluso algunos juguetes. Estos servomotores (servos) reciben una señal a través de uno de sus cables, esta representa la posición a la que debe estar, el servo rota su eje hasta alcanzarla e intenta mantenerla en caso de que alguna fuerza externa se oponga. Comúnmente los servos se mueven en rangos de  $180^\circ$ ,  $90^\circ$  o  $360^\circ$  y su movimiento está limitado a este rango, pudiendo dañarse si se los fuerza a los límites o más allá.



Figura 2: Servomotor común.

El tipo señal de control para el servomotor es conocida como señal PWM (*Pulse-Width Modulation*), consiste en una serie de pulsos de una duración de 0.7 a 2.0 ms repetidos a una frecuencia de 50 Hz ( $T = 20$  ms), la figura 3 indica la respuesta del servomotor a distintos anchos de pulso, los que resultan proporcionales a la posición del servomotor. Esta técnica no solo sirve para transmitir información, sino que puede utilizarse para controlar la potencia dada a una carga, por ejemplo controlar la velocidad de un motor DC o intensidad de un LED.

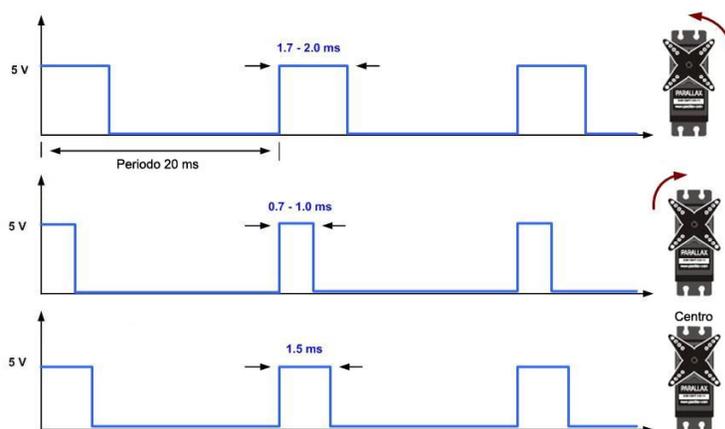


Figura 3: Señal PWM para control de servomotores.

Arduino implementa una librería **Servo** para controlar servomotores, se encarga de la generación de la señal PWM y del manejo de ángulos.

### 3. Sensor de ultrasonido

Un sensor de ultrasonido es un dispositivo, que bajo el mismo principio de la eco-localización de delfines o murciélagos, emite un sonido inaudible para el ser humano y registra el tiempo en que este sonido tarda en viajar hasta algún objeto, rebotar y ser captado por el sensor. Sabiendo a la velocidad que el sonido en el aire permite conocer la distancia a la que se encuentra el objeto, la cual es traducida como voltaje a uno de sus pines, donde puede ser leído por otro dispositivo electrónico.



Figura 4: Sensor de ultrasonido.

### 4. Programación en Arduino IDE

El lenguaje de programación que emplea Arduino IDE es muy similar C/C++, para familiarizarse con su sintaxis y estructuras de control se recomienda la lectura de una guía rápida enfocada en Arduino.

- *Guía de usuario de Arduino* por Rafael Enríquez H. Capítulo 5: Comenzando con Arduino. (Disponible en U-Cursos).
- [Página web oficial de Arduino.](#)