



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



UNIDAD 11: CONTROL DE SERVOMOTORES

Objetivo y Programa de la Unidad 11

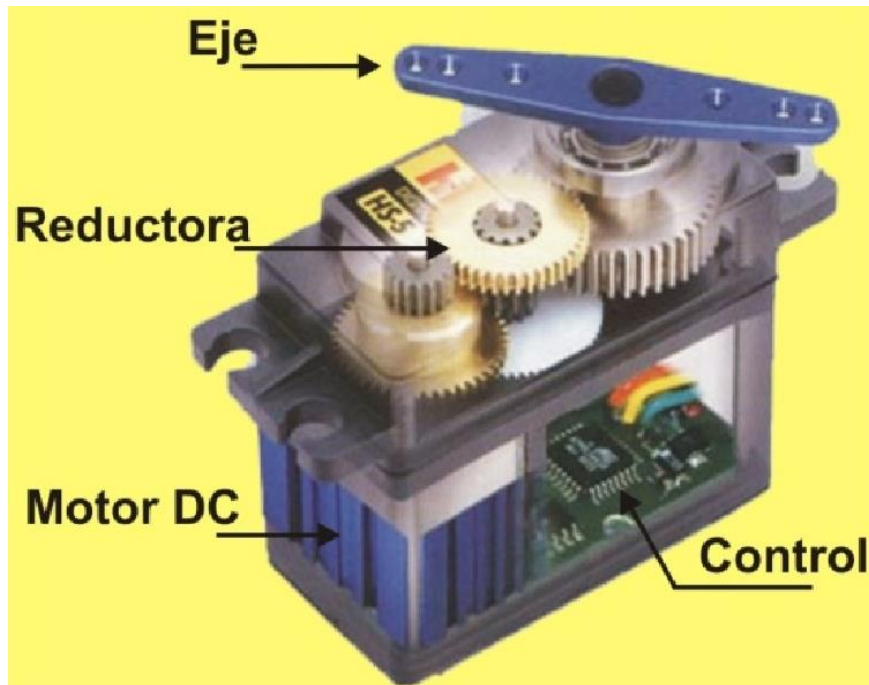
Objetivo de la presentación

Estudiar las ideas principales y ejemplos básicos sobre el control servomotor en Arduino

Programa de la presentación

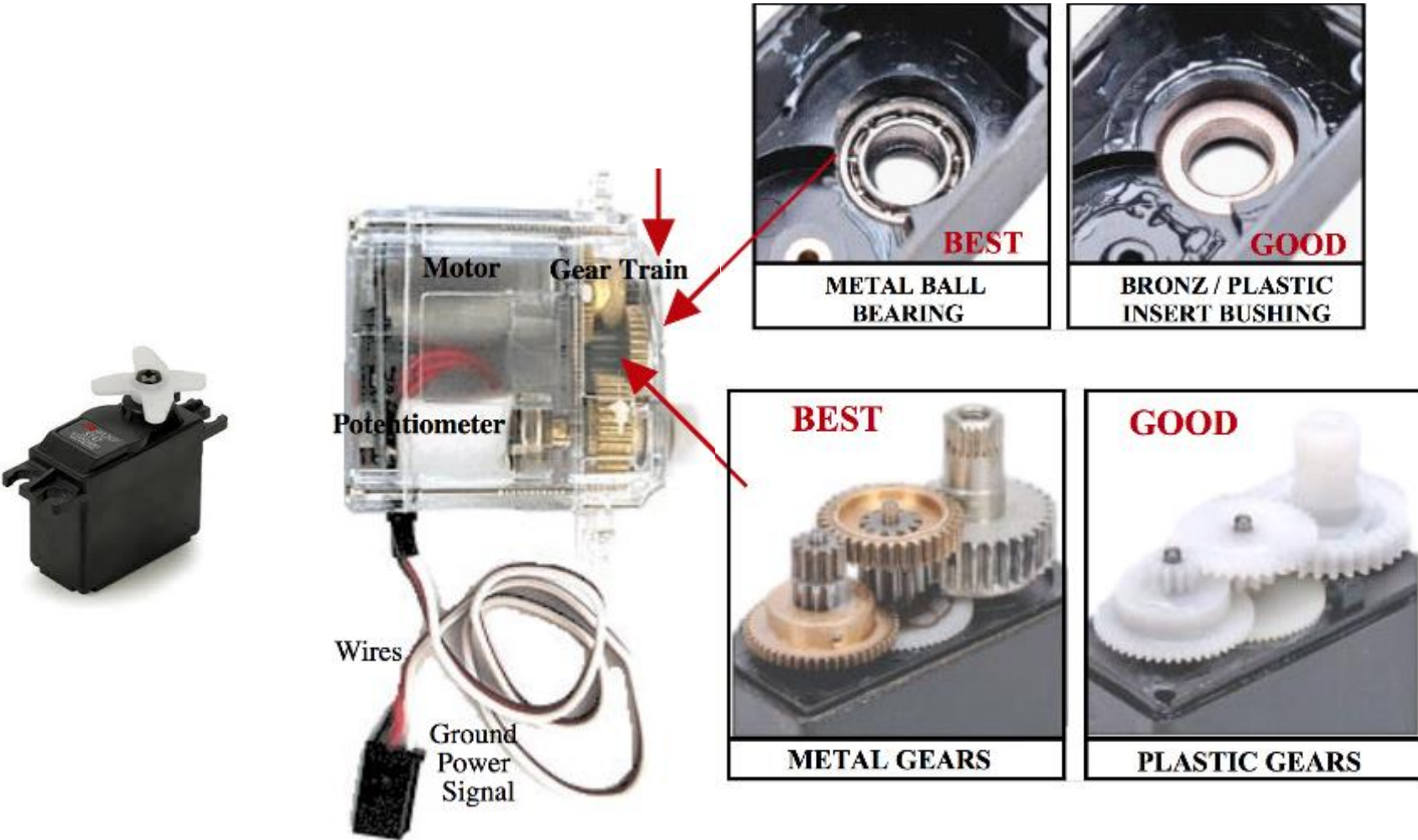
- Explicar **qué es** un servomotor
- Analizar la **composición** de un servomotor
- Proporcionar información sobre **los diferentes tipos** de servomotores
- Explicar la idea de las señales **PWM** (Modulación de Anchura del Pulso)
- Proporcionar el **esquema básico de control** de un servomotor
- Utilizar la librería “SERVO” para controlar el servomotor

COMPOSICIÓN DE LOS SERVOMOTORES



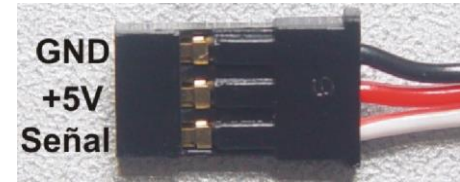
Estos dispositivos son similares a un motor convencional, pero tienen la capacidad de realizar giros o movimientos de forma controlada en cualquier dirección y a cualquier posición dentro de su rango de acción. Se emplean en el ámbito de la robótica y en el industrial: movimientos y giros de un brazo robótico, apertura/cierre controlado de una válvula, el desplazamiento de un útil o herramienta, posicionamiento de objetos, etc...

Componentes de los servos



Tipos de cables de conexión servo

- Nuestro servo necesita únicamente de tres cables. El cable negro se conecta con la tensión GND o 0 V de alimentación. El rojo se conecta con la tensión de +5 V. Por el cable blanco se aplica la señal PWM de control. Naturalmente esta señal la va a generar nuestro Arduino.



- Comercialmente puedes encontrarte con muchos fabricantes, tipos y modelos de servos. Se diferencian en el tamaño, fuerza o “*par*” motor, *velocidad*, *tensión de alimentación*, tipo de eje y su recorrido posible. Hay servos cuyo eje puede rotar libremente y otros sólo pueden girar un determinado número de grados. El que vas a usar en las prácticas puede girar 180°.

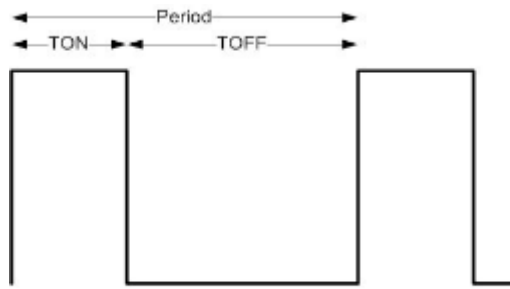
Servo Type	Positive (+)	Signal (S)	Negative (-)
Cirrus	Red	White	Black
Futaba - J	Red	White	Black
JR	Red	Orange	Brown
Hitec	Red	Yellow	Black
Airtronics	Red	Orange	Black
	Red	White	Black
	Red	Black	Black
Airtronics - Z	Red	Blue	Black
Fleet	Red	White	Black
GW	Red	Orange	Brown

- El control de un servo se realiza aplicándoles una señal PWM por la patilla correspondiente.

Las señales PWM (Modulación de Anchura del Pulso)

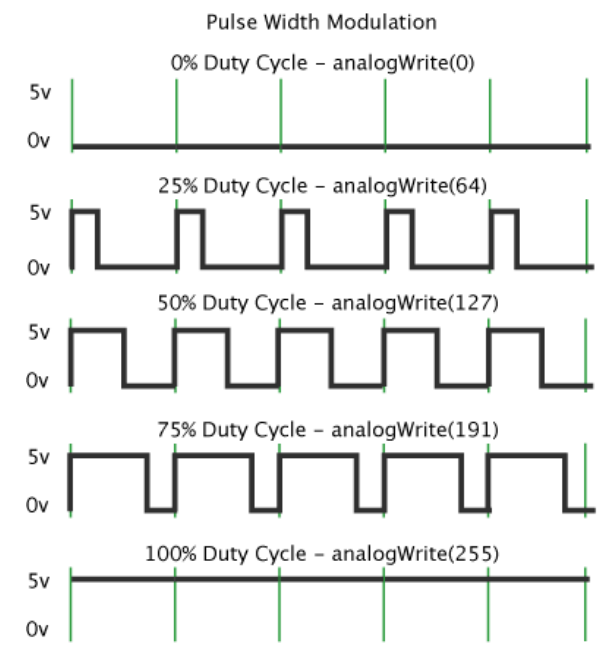
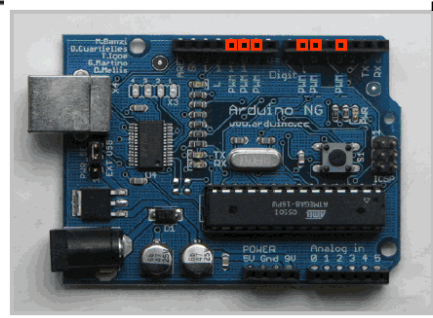
- Arduino no dispone de salidas analógicas puras
- Utiliza las señales PWM para simular valores variables de la corriente continua
- Arduino Uno tiene 6 patillas de señales PWM: 3, 5, 6, 9, 10, 11
- Función: **analogWrite(patilla, valor)**
- Valor determina la duración del ciclo útil: entre 0 y 255
- Ejemplos:

`analogWrite(9, 256*1/2)` un ciclo útil del 50%
`analogWrite(11, 256*1/4)` un ciclo útil del 25%



$$\text{Period} = \text{TON} + \text{TOFF}$$
$$\text{Frequency} = 1 / \text{Period}$$
$$\text{Duty Cycle} = \frac{\text{TON}}{\text{TON} + \text{TOFF}} * 100$$

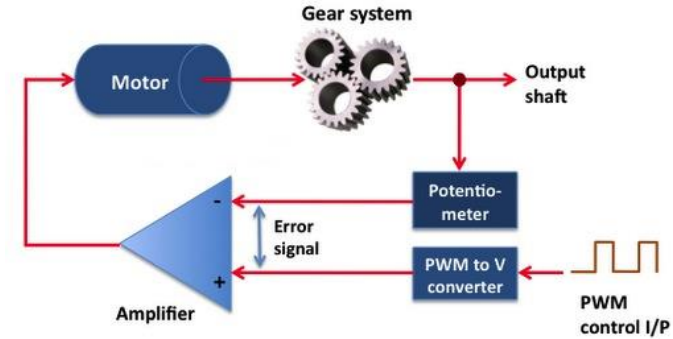
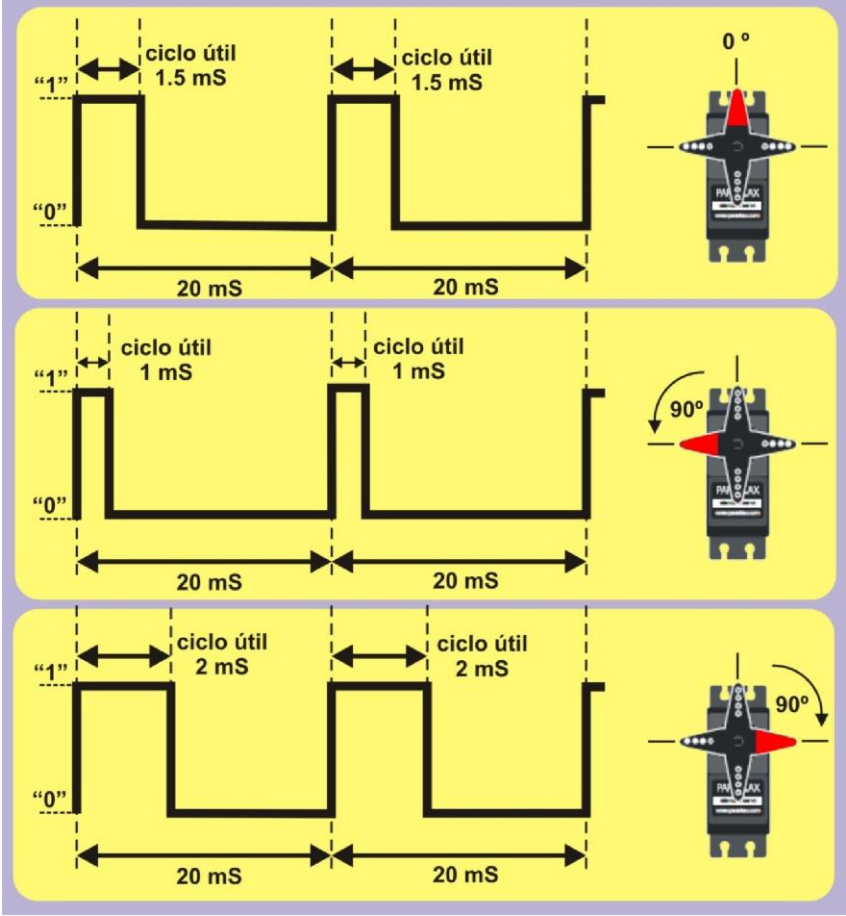
Your Arduino board has built in PWM circuits, on pins 3, 5, 6, 9, 10, and 11



PWM, o Modulación de Anchura del Pulso, es una técnica que nos permite ajustar el valor del voltaje que recibe un dispositivo electrónico mediante el encendido y apagado de la potencia en una frecuencia de tiempo determinada. La potencia aplicada depende del ciclo útil, o de la frecuencia de tiempo que la señal está encendida frente a la que está apagada en un período determinado.

Control del servomotor mediante señales PWM

El control de un servo se realiza aplicándoles una señal PWM por la patilla correspondiente. El ciclo útil de esa señal determina la posición o rotación a la que se desplazará el eje. Aunque tienes que atenerte a las especificaciones que suministra el fabricante para un modelo en particular, en la figura tienes un buen ejemplo que te puede servir.



Control del servomotor mediante la librería “SERVO”

- Nos vamos a centrar en la librería “Servo”. Se trata de un fichero, el “Servo.h”, que facilita el propio equipo de Arduino y que se instaló automáticamente junto con el IDE de desarrollo. Es decir, que ya lo tienes en tu ordenador.
- Si incluyes este fichero en tus programas, puedes pensar que el lenguaje Arduino de programación se ha enriquecido con las nuevas funciones integradas en él.

Funciones que se utilizan con Arduino en la librería “SERVO”

`#include <fichero.h>`

`servo my_servo_1`

Asigna un nombre a tu servo

`my_servo_1.attach(patilla, min, max)` *Establece la patilla que vas a conectar al servo con el ciclo útil min y max*

`my_servo_1.writeMicroseconds(uS)` *Genera una señal PWM cuyo ciclo útil, expresado en microsegundos, se aplica al servo indicado y origina por tanto el giro del eje*

`my_servo_1.write(valor)` *Determina los grados a girar entre 0º y 180º*

`my_servo_1.read()` *Devuelve el ángulo actual en el que se encuentra el eje del servo, que no es otro que el correspondiente al último movimiento que hiciste con write().*

`my_servo_1.attached()` *Comprueba si un servo está o no asociado a una determinada patilla. Devuelve “verdadero” (true) o “falso” (false).*

`my_servo_1.detach()` *Desconecta o desvincula la variable Servo de su correspondiente patilla.*

