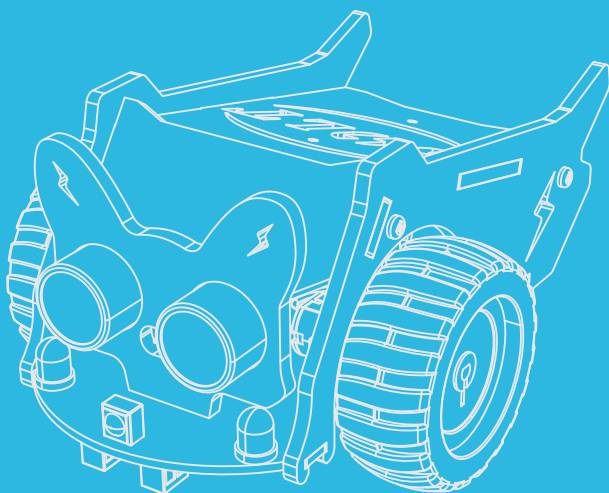


# CrowBot BOLT

Robot educacional programable

Guía para principiantes



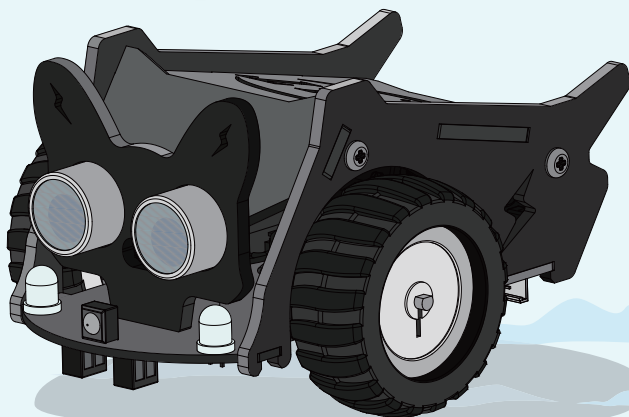


## Contenido

Introducción a CrowBot BOLT .....	01
Instalación y empleo del software Letscode .....	02
Diagrama de conexiones de IO .....	05
<b>Lecciones</b> .....	10
• Lección 1 – Activar BOLT .....	10
• Lección 2 – Luces de colores .....	12
• Lección 3 - Movimiento .....	14
• Lección 4 – Reproductor de música .....	16
• Lección 5 – Luz fotosensible .....	18
• Lección 6 – Robot persiguiendo a la luz .....	20
• Lección 7 – BOLT enfadado .....	22
• Lección 8 – Robot evitando obstáculos .....	24
• Lección 9 – Radar de marcha atrás .....	26
• Lección 10 – Robot de seguimiento .....	28
• Lección 11 – Seguimiento con música .....	30
• Lección 12 – Sigue el coche .....	34
• Lección 13 – Luz controlada por infra rojos.....	37
• Lección 14 – Coche con control remoto por infra rojos.....	39
• Lección 15 – Control remoto evitando obstáculos.....	41
• Lección 16 – Aplicación integral .....	44
<b>Aprende más</b> .....	46
<b>Servicio al cliente</b> .....	48

## Introducción a CrowBot BOLT

Hola, soy tu robot BOLT, un placer conocerte. Soy un robot educativo STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) del planeta Tecnológico de Elecrow. Si quieres comunicarte conmigo necesitas aprender el lenguaje Letscode de programación. ¡ Descarga ahora este software de y comencemos juntos este viaje a la ciencia y la tecnología !



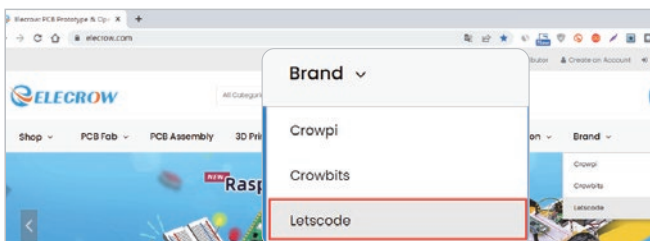


# Instalación y empleo del software Letscode

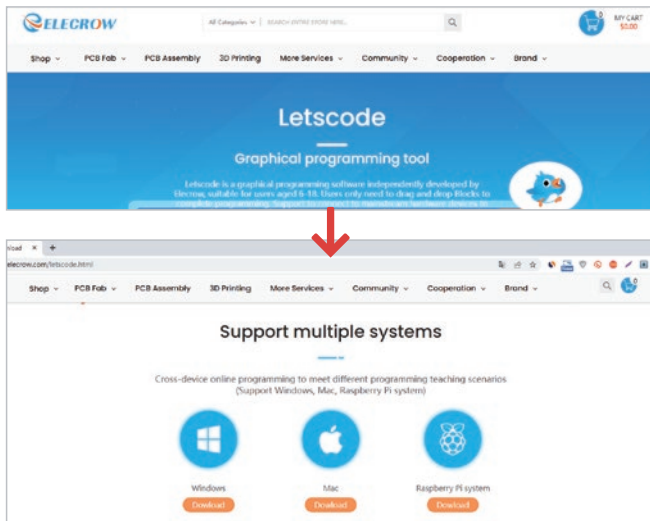
1. Abre <https://www.elecrow.com/> desde tu navegador;



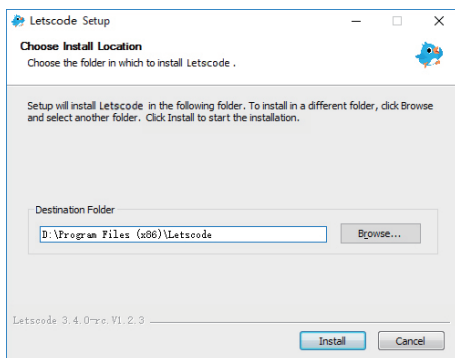
2. En la página principal haz click en Brand → Letscode, Vete a la página de descarga;



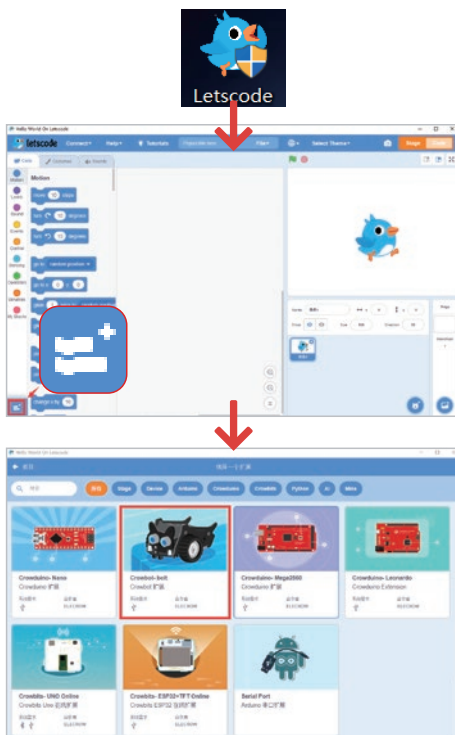
3. Selecciona la versión correspondiente según tu sistema operativo para descargar el software.



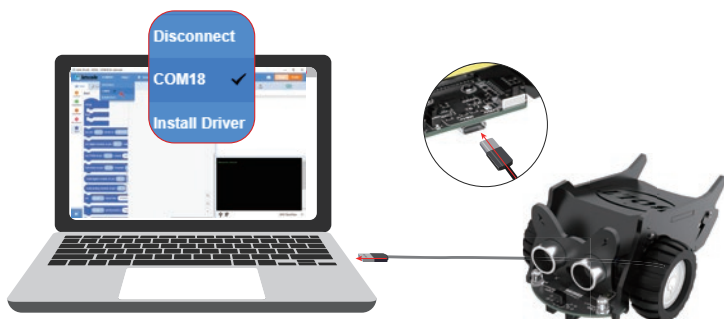
4. Ejecuta el software descargado, selecciona la ruta e inicia la instalación de Letscode;



5. Abre Letscode y selecciona la extensión de Crowbot BOLT.



6. Mediante el cable USB conecta el robot con el ordenador y selecciona el puerto COM correspondiente;

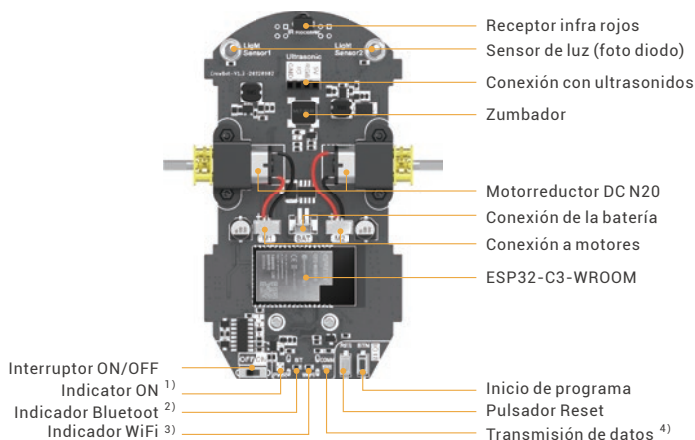


7. Escribe tu programa, en el modo Code haz click en el botón download, y espera que se grabe el programa.

```
16 }
17
18 void loop() {
19   i = 1;
20   for(int i2 = 0; i2 < 4; i2++){
21     R = (random(0, 255));
22     G = (random(0, 255));
23     B = (random(0, 255));
24     CRGB myRGBcolor_y4wu(R,G,B);
25     FastLED.setBrightness(255);
26     fill_solid(leds+(i-1),(i-i+1),myRGBcolor_y4wu);
27     FastLED.show();
28     delay(50);
29     CRGB myRGBcolor_wh4n(0,0,0);
30     FastLED.setBrightness(255);
31     fill_solid(leds+(i-1),(i-i+1),myRGBcolor_wh4n);
32     FastLED.show();
33     delay(50);
34     i += 1;
35   }
36 }
```

# Diagrama de conexiones de IO

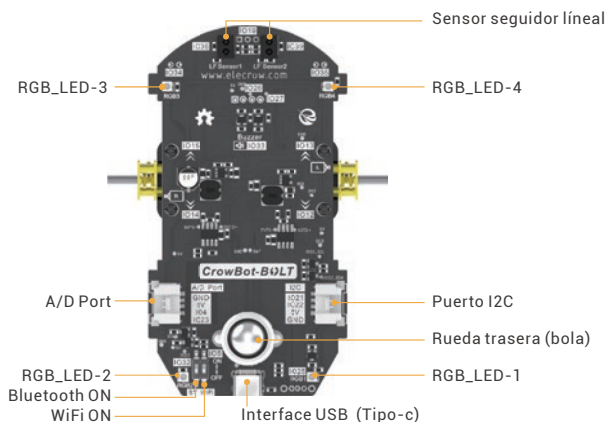
## Vista superior de Crowbot BOLT



### Note:

- 1) Cuando está en azul, indica que la alimentación es correcta; Cuando está en rojo las baterías están por debajo de 3.3V y hay que cambiarlas, de lo contrario el funcionamiento se puede ver afectado,
- 2) Cuando es azul la función Bluetooth está activada.
- 3) Cuando es azul la función WiFi está activada.
- 4) Cuando es azul indica que hay transmisión de datos.

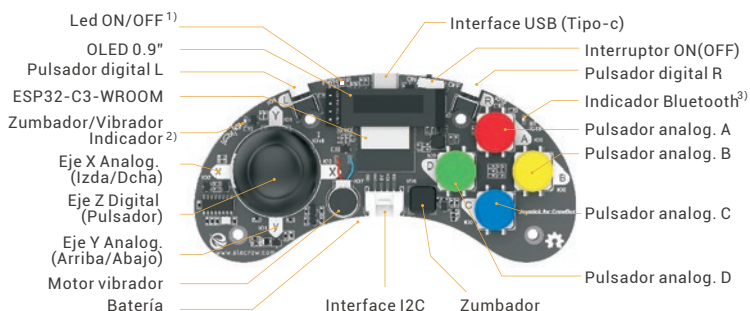
## Vista inferior de Crowbot BOLT



## Tabla de conexiones de Crowbot BOLT

NO.	Módulo electrónico	ESP32-C3-WROOM_IO
1	Botón iniciar programa (BTN)	IO18
2	RGB1-RGB4	IO25
3	Motor(L)-	IO12
4	Motor(L)+	IO13
5	Motor(R)-	IO14
6	Motor(R)+	IO15
7	Zumbador	IO33
8	Sensor de luz 1	IO35
9	Sensore de luz 22	IO34
10	Medidor ultrasónico de distancias	IO27
11	Medidor ultrasónico de distancias_RGB	IO26
12	Sensor seguidor de línea (LF) 1	IO36
13	Sensor seguidor de línea (LF) 2	IO39
14	Receptor IR	IO19
15	Interruptor WIFI y led indicador	IO5
16	Interruptor Bluetooth y led indicador	IO32
17	Puerto A / D (analógico/digital)	IO4&IO23
18	Puerto I2C	IO21&IO22

## Descripción del Joystick (opcional)



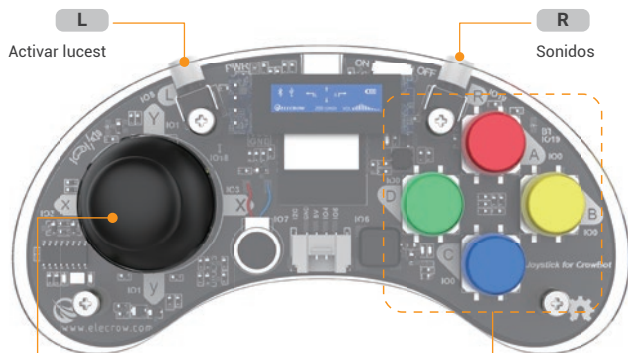
### Nota:

- 1) Cuando está en azul, indica que la alimentación es correcta; Cuando está en rojo las baterías están por debajo de 2.4V y hay que cambiarlas, de lo contrario el funcionamiento se puede ver afectado
- 2) Cuando está verde, el zumbador o el vibrador están activados.
- 3) Cuando está en azul permanente, se ha establecido una conexión Bluetooth; Cuando parpadea la conexión está pendiente.

## Tabla de conexiones del Joystick

NO.	Módulo electrónico	ESP32-C3-WROOM_IO
1	Pantalla 0.91" OLED_SCL	I05
2	Pantalla 0.91" OLED_SDA	I04
3	I2C Interface_SCL	I05
4	I2C Interface_SDA	I04
5	Zumbador	I06
6	Motor Vibrador	I07
7	Pulsador digital L	I08
8	Pulsador digital R	I010
9	Pulsador analógico A	I00
10	Pulsador analógico B	I00
11	Pulsador analógico C	I00
12	Pulsador analógico D	I00
13	Eje X analógico (Izda/Dcha)	I03
14	Eje Y analógico (Arriba/Abajo)	I01
15	Eje Z digital (Pulsador)	I018
16	Indicador Bluetooth	I019

## Instrucciones de montaje del Joystick



### Mando omnidireccional



Avance



Retroceso



Izquierda



Derecha



Al pulsar cancela el programa

A



Evitar obstáculos por ultrasonidos

B



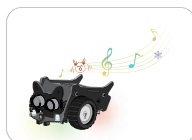
Siguiendo la línea

C



Persiguiendo la luz

D



Reproductor de música

Activa el interruptor del Bluetooth de la parte inferior de CrowBot. Después de activar los interruptores, el Joystick y el CrowBOT se conectarán automáticamente mediante Bluetooth.

### Nota:

- Funciones predefinidas de fábrica para el mando IR a distancia. Si cargas un nuevo programa ya no serán válidas.
- Si fuera necesario deberás volver a cargar el programa que viene de fábrica.

## Instrucciones de montaje del robot móvil CrowBot BOLT

Evitar obstáculos por ultrasonidos



Siguiendo la línea



Persiguiendo la luz



Reproductor de música



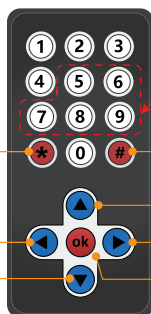
Robot patrullero



Activar luces

Izquierda

Retroceso



Sonidos

Avance

Derecha

Cancelar el programa

Funciones personalizables

### Nota:

- Funciones predefinidas de fábrica para el mando IR a distancia. Si cargas un nuevo programa ya no serán válidas.
- Si fuera necesario deberás volver a cargar el programa que viene de fábrica.

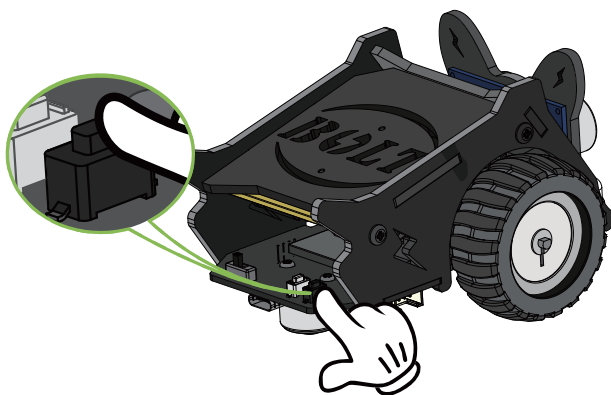
CrowBot



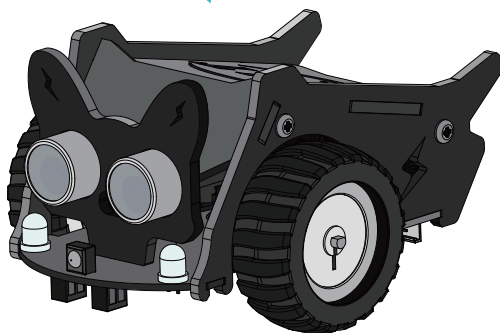


## Lección 1 - Activar Bolt

Editar y cargar el programa y pulsar el botón de inicio de programa, Por el puerto serie se visualiza: *Hello, master! I'm Bolt!, I've activated!*



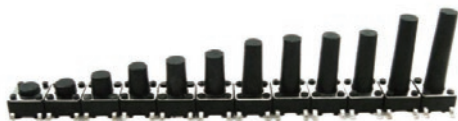
Hello, master!  
I'm Bolt!,I've activated!



## Conocimiento

### Pulsador

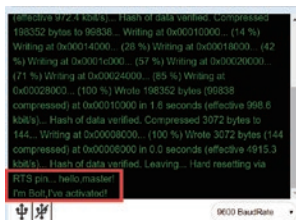
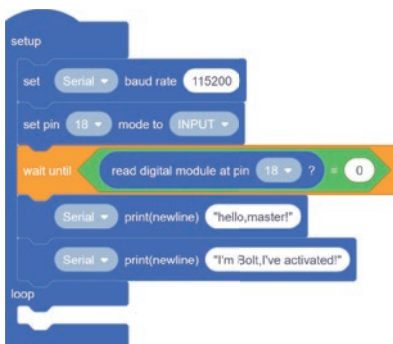
Hace referencia al mecanismo que abre o cierra un circuito eléctrico a través de unos contactos metálicos. Cuando se presiona el circuito se cierra y al soltar el circuito se abre.



### Función para la comunicación serie

Se trata de una función con la que se puede transmitir datos entre el dispositivo periférico (el robot) y la computadora.

## Programa



### Desafío

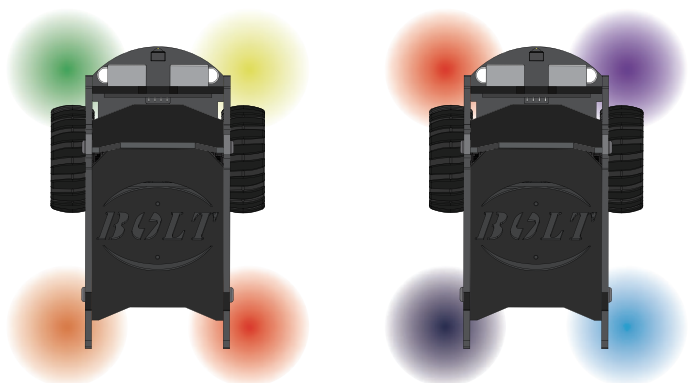
#### Presentación

Cada vez que se acciona el pulsador de inicio de programa, BOLT responde con una palabra y un saludo.



## Lección 2 – Luces de colores

Al pulsar el botón de inicio, los 4 leds RGB e BOLT produciendo un efecto similar al de las luces en el agua.

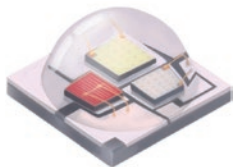


### Conocimiento

---

#### LED RGB

Los tres colores primarios hacen referencia a los colores básicos que no se pueden descomponer en otros colores: rojo (R), verde (G) y azul (B). La luz emplea un modelo de color aditivo. Mezclando esos tres colores básicos en diferentes proporciones, se consigue una iluminación de cualquier otro color.

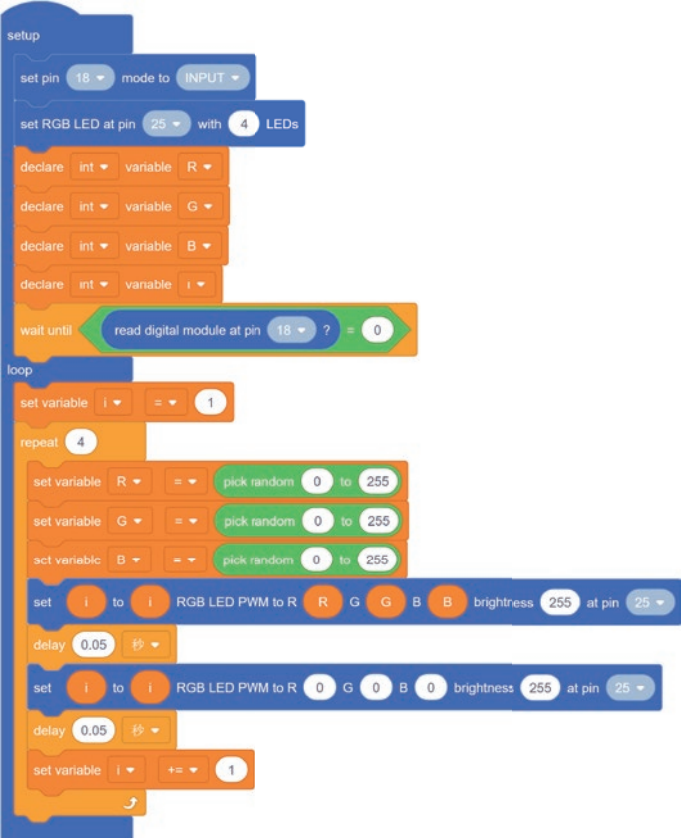


#### Función Random

Los valores introducido entre los corchetes es el rango del número aleatorio, con ellos incluidos, en el ejemplo se obtiene un número aleatorio entre 1 y 10.

pick random 1 to 10

## Programa



```
setup
  set pin 18 mode to INPUT
  set RGB LED at pin 25 with 4 LEDs
  declare int variable R
  declare int variable G
  declare int variable B
  declare int variable i
  wait until read digital module at pin 18 ? = 0

loop
  set variable i = 1
  repeat 4
    set variable R = pick random 0 to 255
    set variable G = pick random 0 to 255
    set variable B = pick random 0 to 255
    set i to i RGB LED PWM to R R G G B B brightness 255 at pin 25
    delay 0.05 秒
    set i to i RGB LED PWM to R 0 G 0 B 0 brightness 255 at pin 25
    delay 0.05 秒
    set variable i += 1
```

### Desafío

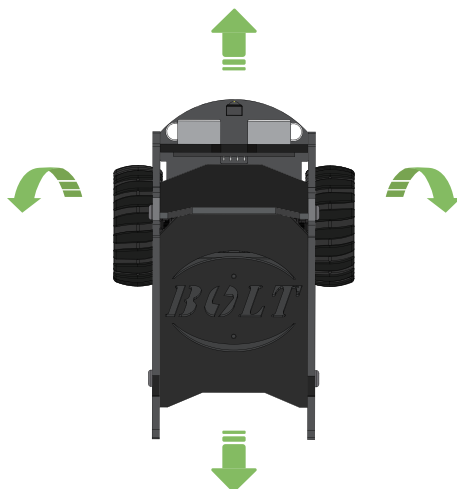
#### Respirando

Al pulsar el botón de inicio los 4 leds RGB de BOLT se iluminan aleatoriamente produciendo el efecto de que BOLT está respirando.



## Lección 3 - Movimiento

Al pulsar el botón de inicio el robot realiza una serie de movimientos: avance, retroceso, giro a la izquierda y a la derecha. Cada movimiento dura 500 ms.



### Conocimiento

---

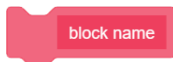
#### Motorreductor

Se basa en un motor de corriente continua DC y un grupo de engranajes reductores. La función del grupo reductor es proporcionar una velocidad más baja y un par de fuerza mayor. Las diferentes relación de reducción proporcionan diferentes velocidades y pares de fuerza.



#### Mis bloques o funciones

Cuando se usan varios bloques o funciones para una determinada tarea, estos se pueden combinar para formar un nuevo bloque. Esta nueva función se puede usar tantas veces como sea necesario y reemplaza a todos los bloques que la componen.



## Programa

```
setup
  set pin 18 mode to INPUT
  declare int variable speed
  set variable speed = 100
  wait until read digital module at pin 18 ? = 0

loop
  motor 0 speed 0 speed
  delay 0.5 S
  motor speed 0 speed 0
  delay 0.5 S
  motor speed 0 0 speed
  delay 0.5 S
  motor 0 speed speed 0
  delay 0.5 S

define motor L1 L2 R1 R2
  Set motor at pin 12 channel 12 output L1
  Set motor at pin 13 channel 13 output L2
  Set motor at pin 14 channel 14 output R1
  Set motor at pin 15 channel 15 output R2
```

### Desafío

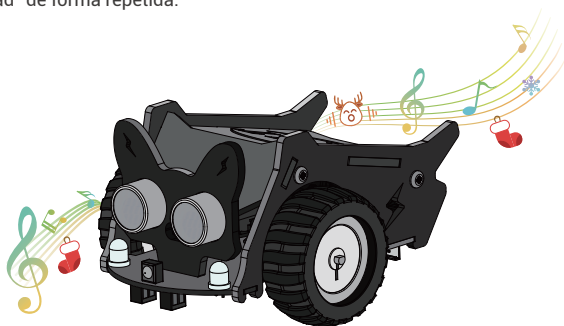
#### Danza original

Los pasos del baile y la iluminación son independientes. Al pulsar el botón de inicio, BOLT realiza unos movimientos y las luces de los led RGB muestran diferentes efectos de iluminación.



## Lección 4 – Reproducir música

Al pulsar el botón de inicio, el zumbador pasivo de BOLT reproduce "Canción de Navidad" de forma repetida.



### Conocimiento

#### Zumbador (Buzzer)

El zumbador pasivo se basa en el fenómeno de inducción electromagnética para desplazar una bobina móvil cuando se aplica una señal alterna. Con ello se consigue mover una membrana que la traduce en sonido. Si se aplica una corriente continua la bobina solo se desplaza en un sentido, la membrana no vibra y no se produce sonido.



#### Tabla de frecuencias de los tonos

Tone	1	2	3	4	5	6	7
A	441	495	556	589	661	742	833
B	495	556	589	661	742	833	935
C	262	294	330	350	393	441	495
D	294	330	350	393	441	495	556
E	330	350	393	441	495	556	624
F	350	393	441	495	556	624	661
G	393	441	495	556	624	661	742

## Programa

```
setup
  set pin 18 mode to INPUT
  wait until read digital module at pin 18 ? = 0

loop
  set pin 33 Buzzer tone B4 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone B4 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone B4 beat 1/2
  set pin 33 Buzzer tone B4 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone B4 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone B4 beat 1/2
  set pin 33 Buzzer tone B4 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone D5 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone G4 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone G4 beat 1/8
  set pin 33 Buzzer tone A4 beat 1/8
  set pin 33 Buzzer tone B4 beat 1
  set pin 33 Buzzer tone C5 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone C5 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone C5 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone C5 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone C5 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone C5 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone B4 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone B4 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone B4 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone B4 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone D5 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone D5 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone C5 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone A4 beat 1/4
  set pin 33 Buzzer tone G4 beat 1/2
  set pin 33 Buzzer tone G5 beat 1/2
```

### Desafío

#### Música

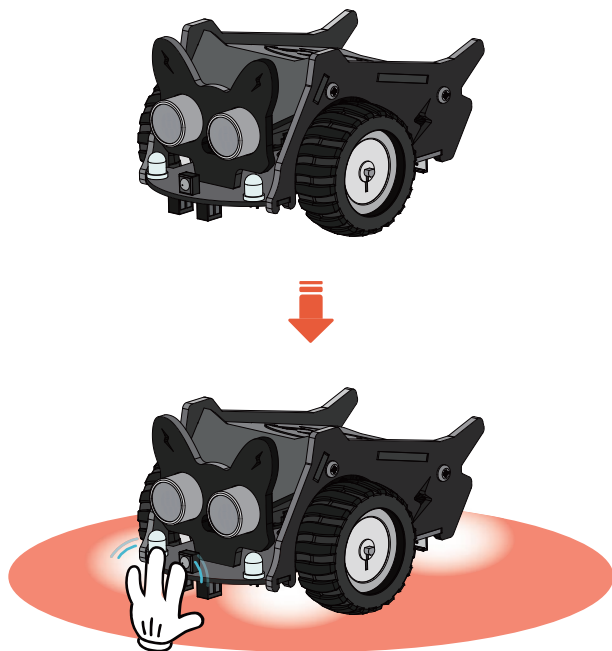
Compón tu propia melodía, pulsa el botón de inicio, reproduce tu canción y haz que el led RGB cambie de color al ritmo de esa música.





## Lección 5 – Luz fotosensible

Al pulsar el botón de inicio, por el Puerto serie se muestran los valores analógicos de los dos sensores fotosensibles. El brillo de los leds RGB se controla con el valor inverso de esos valores.



### Conocimiento

---

#### Fotodiodo

Un fotodiodo es un dispositivo fotoeléctrico que emplea la unión NP de silicio para generar corriente al recibir luz. Cuanto mayor sea la intensidad de la luz mayor será la corriente inversa. El cambio de luz produce un cambio de corriente, por lo que este dispositivo es un sensor que convierte la luz en señales eléctricas.



## Value of "analog\_Now"

El valor de la variable "analog\_Now" es el valor que detecta el sensor en condiciones normales de iluminación. Se toma como valor de referencia antes del experimento.

## Programa

```
setup
  set pin 18 mode to INPUT
  set Serial baud rate 115200
  set RGB LED at pin 25 with 4 LEDs
  declare int variable analog_value
  declare int variable brightness_value
  declare int variable analog_now
  wait until read digital module at pin 18 ? = 0
  set variable analog_now = read analog module at pin 35 + read analog module at pin 34
loop
  set variable analog_value = read analog module at pin 35 + read analog module at pin 34
  Serial print(newline) analog_value
  if analog_value < analog_now then
    set 1 to 4 RGB LED PWM to R 0 G 0 B 0 brightness 0 at pin 25
  else
    set variable brightness_value = mapping(analog_value from [analog_now - 8190] to [0 - 255])
    set 1 to 4 RGB LED PWM to R 255 G 255 B 255 brightness brightness_value at pin 25
```

### Desafío

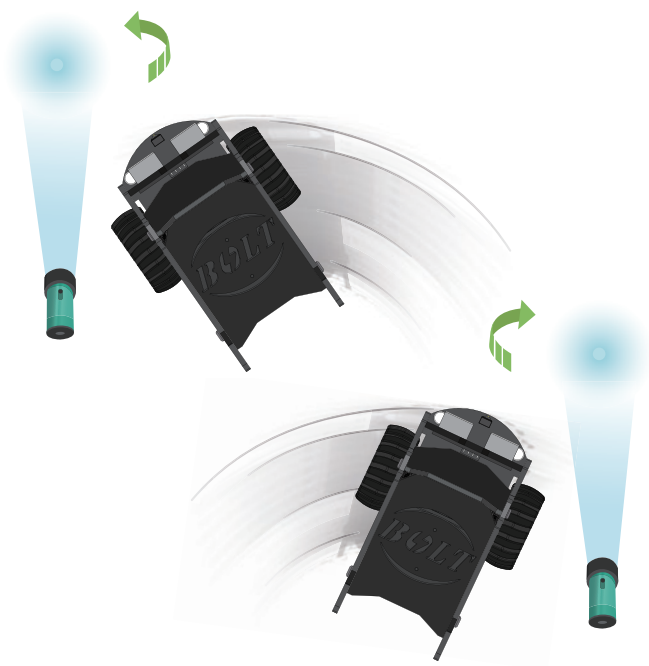
#### Luces inteligentes

Al pulsar el botón de inicio se controla el encendido y apagado del led RGB según la luz ambiental. Cuando hay mucha luz el led se apaga y viceversa.



## Lección 6 – Perseguir la luz

Pulsa inicio y emplea una linterna para iluminar el frontal de BOLT. Según se mueve la linterna se detecta la dirección del movimiento de acuerdo con la intensidad recibida y el robot tratará de seguirla.



### Conocimiento

---

#### Canales ADC del ESP32

El ESP32 tiene 18 canales ADC de 12 bits. Antes de leer el ADC primero se debe configurar

```
Set motor at pin 12 channel 12 output 255
```

#### Cómo obtener los datos "800" y "2800" ?

Antes de hacer el experimento detectar la luz normal del entorno y anotarla para usarla en el programa como referencia.

## Programa

```
define motor L1 L2 R1 R2

Set motor at pin 12 channel 12 output L1
Set motor at pin 13 channel 13 output L2
Set motor at pin 14 channel 14 output R1
Set motor at pin 15 channel 15 output R2

setup
set Serial baud rate 115200
set pin 18 mode to INPUT
declare int variable Light_L
declare int variable Light_R
wait until read digital module at pin 18 ? = 0

loop
set variable Light_L = read analog module at pin 35
set variable Light_R = read analog module at pin 34
Serial print(newline) "Light_L"
Serial print(newline) Light_L
Serial print(newline) "Light_R"
Serial print(newline) Light_R
if Light_L + Light_R > 800 then
  motor 0 100 100 0
else
  if Light_R - Light_L > 800 then
    motor 100 0 0 100
  else
    if Light_R < 2800 and Light_L < 2800 then
      motor 0 100 0 100
    else
      motor 0 0 0 0
```

### Desafío

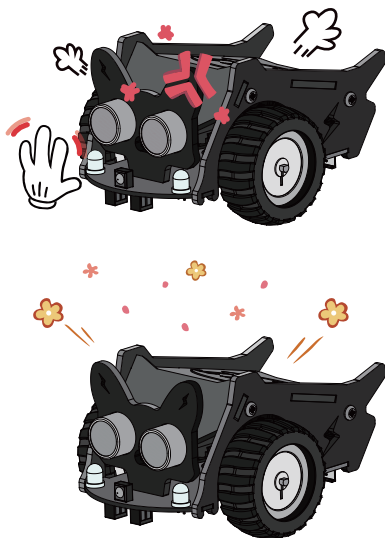
#### Evitar reflexión

Al pulsar el botón de inicio, usamos una linterna frente al móvil BOLT, que evitará la luz moviéndose en la dirección opuesta evitando los reflejos



## Lección 7 – BOLT enfadado

Al pulsar inicio el puerto serie visualiza la distancia medida por el medidor ultrasónico. Cuando es menor de 20 cm el led RGB integrado en el módulo se ilumina en rojo, y el zumbador emite un sonido. En caso contrario se ilumina en color verde.



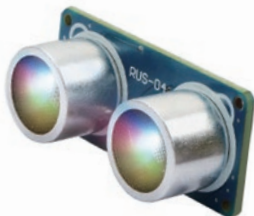
### Conocimiento

#### Principio de funcionamiento del medidor ultrasónico:

Se basa en el principio de medir el tiempo que tarda en recibirse el eco de la señal ultrasónica emitida. Conocida la velocidad de sonido se puede calcular la distancia.

#### Algorithm analysis:

Se sabe que la velocidad del sonido "V" en el aire a temperatura ambiente es de 340m/s. La distancia "S" se puede calcular por la fórmula:  $S=V \cdot T/2$ .



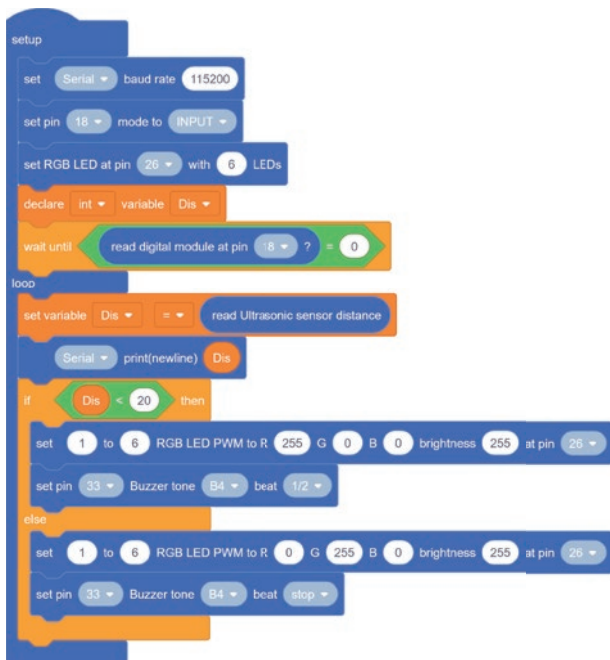
## Tipo de variable

**Int:** Entero, dato sin parte fraccionaria.

**float:** Punto flotante, dato con parte fraccionaria.

declare float variable Dis

## Programa



### Desafío

#### Color de la emoción

Al pulsar inicio y, de acuerdo a la distancia medida por el sensor ultrasónico, BOLT muestra diferentes colores y movimientos:

0-10: cm: enojado (luz roja + retirada)

10-20: cm feliz: (luz verde + rotación)

>20cm: triste (Luz azul + stop)



## Lección 8 – Robot evitando obstáculos

Presionar el botón de inicio. Cuando la distancia entre BOLT y el obstáculo sea inferior a 20 cm el robot tira a la derecha, de lo contrario seguirá avanzando constantemente.



### Conocimiento

---

#### Ultrasonidos e infrasonidos

La frecuencia de las ondas sonoras que somos capaces de percibir van desde los 20 Hz hasta los 20000 Hz. Por encima de los 20000 Hz se llaman ultrasonidos y por debajo de los 20 Hz se llaman infrasonidos.

Las ondas ultrasónicas más comunes en la naturaleza incluyen el viento, corrientes de agua, relámpagos, movimientos de la corteza terrestre, etc., mientras que las infrasónicas son producidas por tormentas marinas, erupciones volcánicas, tsunamis, explosiones nucleares, misiles, etc. La característica común de ambos tipos de onda es que no son audibles por los humanos, pero sí por algunos animales, lo que les permite detectar algunos desastres naturales y ponerse a salvo de los mismos.

## Programa

```
define motor L1 L2 R1 R2

Set motor at pin 12 channel 12 output L1
Set motor at pin 13 channel 13 output L2
Set motor at pin 14 channel 14 output R1
Set motor at pin 15 channel 15 output R2

setup
  set pin 18 mode to INPUT
  declare int variable distance
  wait until read digital module at pin 18 ? = 0

loop
  set variable distance = read Ultrasonic sensor distance
  if distance < 20 then
    motor 0 100 100 0
  else
    motor 0 100 0 100
```

### Desafío

#### Evasión inteligente de obstáculos

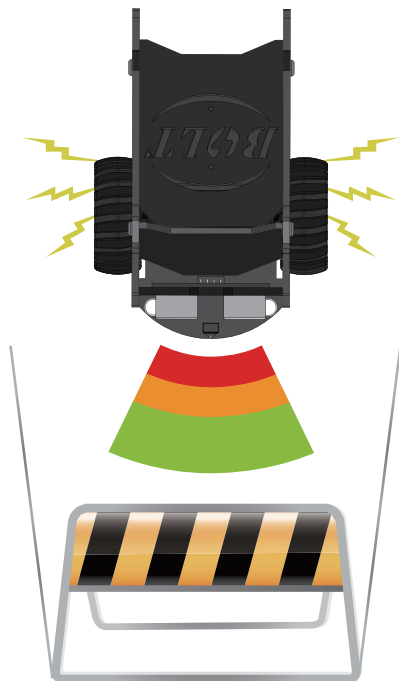
BOLT avanza hasta detectar un obstáculo al frente. Entonces gira a la izquierda y luego a la derecha midiendo distancias en ambos casos. Al comparar los valores elegirá la dirección que le permita desplazarse a mayor distancia.





## Lección 9 – Radar de marcha atrás

Al pulsar el botón de inicio el Puerto serie muestra la distancia detectada por el sensor ultrasónico. A partir de los 30 cm de distancia frente al obstáculo, cuanto menor sea esta, más rápido parpadean las luces RGB y suena el zumbador. Cuando la distancia sea inferior a 5 cm se detienen todas las acciones.



### Conocimiento

---

#### Definición del radar de marcha atrás

También conocido como "ayuda de estacionamiento" es una ayuda cuando el automóvil está dando marcha atrás. Ayuda al conductor mediante sonido o luces más intuitivas. Evita que el conductor mire alrededor al estacionar, al dar marcha atrás, arrancar el vehículo etc.. y elimina los puntos ciegos o visión borrosa..

## Cómo cambiar la frecuencia de parpadeo de las luces?

Una fracción del valor de la distancia medida por el medidor ultrasónico, determina la duración de la nota en el zumbador y la frecuencia de parpadeo de la luz.

distance / 0.1

## Programa

The image shows a Scratch script for an ultrasonic organ. The script is organized into a 'setup' block and a 'loop' block. In the 'setup' block, it configures pins for an RGB LED (pin 25), an ultrasonic sensor (pin 38), and a buzzer (pin 33). It also declares variables for 'distance' and 'speed'. The 'loop' block contains a conditional statement: if the distance is between 4 and 30 cm, it sets 'speed' based on a mapping from 5 to 100 cm. It then sets the buzzer tone to 'distance \* 0.1' and the LED brightness to '0'. If the distance is 5 cm, it sets the LED brightness to '0' and the buzzer to 'stop'. The 'else' block contains two motor speed settings: '0' and '100'.

```
setup
set pin 25 to mode to OUTPUT
set RGB LED at pin 25 with 3 LEDs
declare int variable distance
declare int variable speed
wait until read digital module at pin 38 = 7 = 0

loop
set variable distance = read Ultrasonic sensor distance
if distance > 4 and distance < 30 then
set variable speed = mapping distance from 5 50 to 30 100
motor 0 speed 0 speed
set 1 to RGB LED PWM to R 255 G 0 B 0 brightness 255 at pin 25
set pin 33 Buzzer tone 64 beat distance 0.1
set 1 to RGB LED PWM to R 0 G 0 B 0 brightness 0 at pin 25
set pin 33 Buzzer tone 64 beat distance 0.1
else
if distance = 5 then
set 1 to RGB LED PWM to R 0 G 0 B 0 brightness 0 at pin 25
set pin 33 Buzzer tone 64 beat stop
motor 0 0 0 0
else
motor 0 100 0 100
```

### Desafío

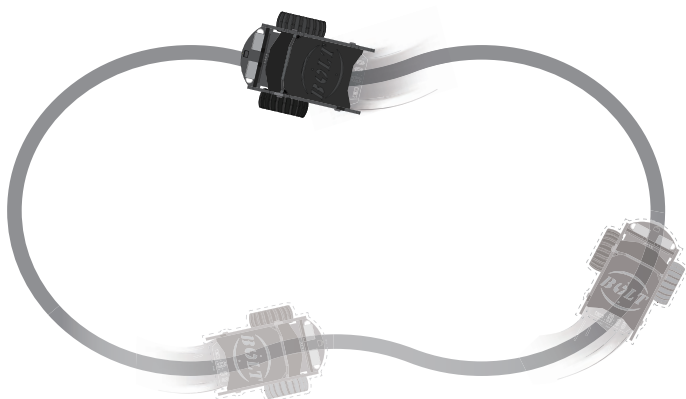
#### Organo electrónico ultrasónico

Se establece un tono cada 5 cm para el rango de distancias de 0 a 35 cm. El zumbador se controla para que emita diferentes sonidos según la distancia entre el robot y el obstáculo.



## Lección 10 – Robot de seguimiento

Al pulsar el botón de inicio, BOLT sigue la línea negra del mapa. Gira a la derecha cuando se desvía por la izquierda y viceversa. Retrocede cuando se sale de la línea negra



### Conocimiento

---

#### Lógica de programación

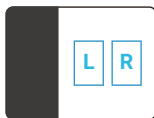
1. Si únicamente el sensor izquierdo detecta la línea, BOLT gira a la izquierda.
2. Si únicamente el sensor derecho detecta la línea, BOLT gira a la derecha.;
3. Cuando ninguno de los dos sensores detectan la línea, BOLT retrocede;
4. Cuando ambos sensores detectan la línea negra, BOLT avanza.



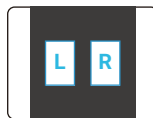
Giro izda.



Giro dcha.

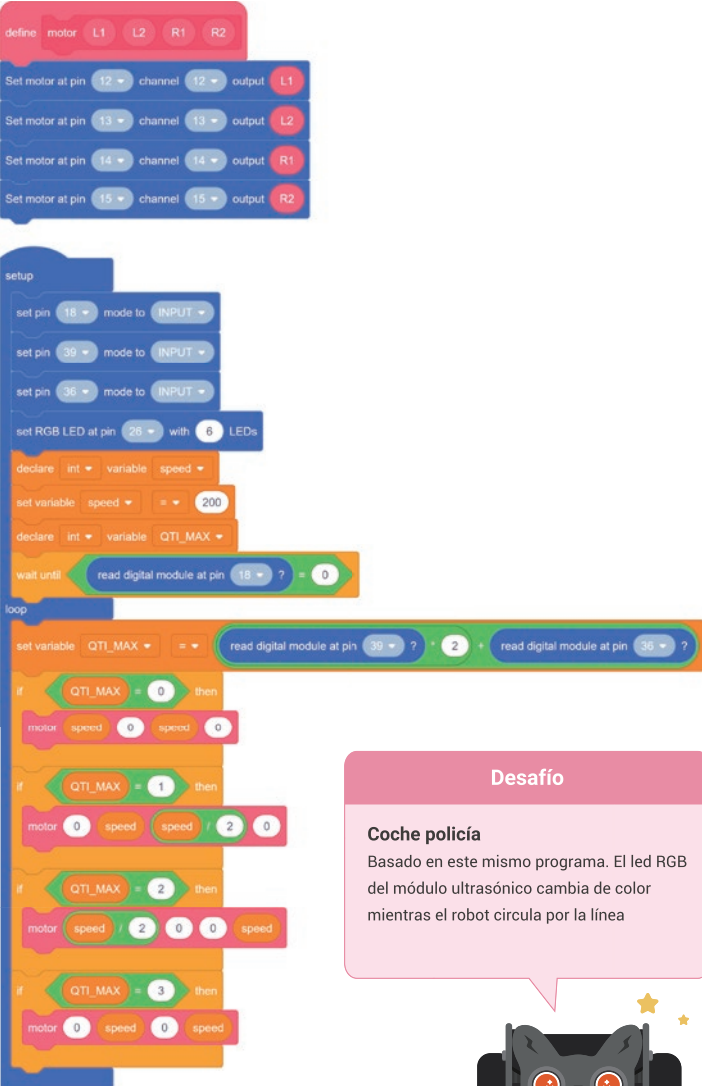


Retroceso



Avance

## Programa



```
define motor L1 L2 R1 R2

Set motor at pin 12 channel 12 output L1
Set motor at pin 13 channel 13 output L2
Set motor at pin 14 channel 14 output R1
Set motor at pin 15 channel 15 output R2

setup
set pin 18 mode to INPUT
set pin 39 mode to INPUT
set pin 36 mode to INPUT
set RGB LED at pin 26 with 6 LEDs
declare int variable speed
set variable speed = 200
declare int variable QTI_MAX
wait until read digital module at pin 18 = 0

loop
set variable QTI_MAX = read digital module at pin 39 * 2 + read digital module at pin 36
if QTI_MAX = 0 then
motor speed 0 speed 0
if QTI_MAX = 1 then
motor 0 speed speed / 2 0
if QTI_MAX = 2 then
motor speed / 2 0 0 speed
if QTI_MAX = 3 then
motor 0 speed 0 speed
```

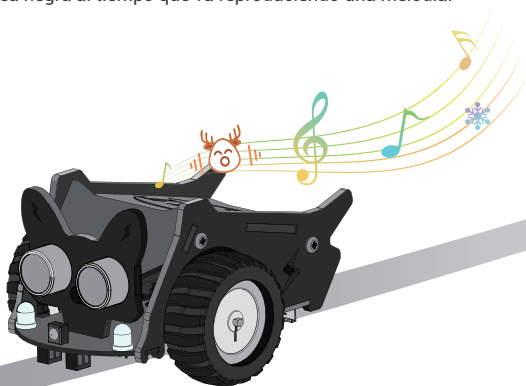
**Desafío**

**Coche policía**  
Basado en este mismo programa. El led RGB del módulo ultrasónico cambia de color mientras el robot circula por la línea



## Lección 11 – Seguimiento cantando

El robot sigue la línea negra al tiempo que va reproduciendo una melodía.

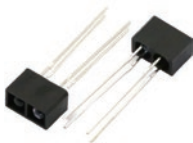


### Conocimiento

---

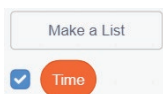
#### Sensor de seguimiento de línea

Consiste en un sensor de reflexión que emite luz infrarroja a través de un diodo emisor. Cuando la luz infrarroja se encuentra sobre una superficie blanca o muy brillante, rebota y se refleja sobre un diodo receptor. Cuando se encuentra con una superficie oscura la luz infrarroja no reflexiona y el led detector no detecta el rebote.



#### Lista

Es una variable que define a una cadena o grupo de variables del mismo tipo.



## Programa

The image shows a Scratch code editor with the following blocks:

- setup**
  - set pin 18 mode to INPUT
  - set pin 36 mode to INPUT
  - set pin 39 mode to INPUT
  - declare int variable num
  - declare int variable int\_Song
  - declare int variable int\_Tone
  - declare int variable QIT\_MAX
  - declare int variable Speed
  - Set\_Time
  - Set\_Tone
  - wait until read digital module at pin 18 ? = 0
  - delay 1 second
- loop**
  - set variable Speed = 160
  - set variable num = 0
  - repeat 25
    - set variable num += 1
    - repeat convert string item num of Time to Integer / 25
      - Tracking
      - set variable int\_Song = convert string item num of Tone to Integer
      - set variable int\_Tone = 25
      - set pin 33 Buzzer tone int\_Song beat int\_Tone



```

define motor L1 L2 R1 R2

Set motor at pin 12 channel 12 output L1
Set motor at pin 13 channel 13 output L2
Set motor at pin 14 channel 14 output R1
Set motor at pin 15 channel 15 output R2

```

```

define Tracking

set variable QIT_MAX = read digital module at pin 39 ? * 2 + read digital module at pin 36 ?

if QIT_MAX = 3 then
  motor 0 Speed + 40 0 Speed + 40
if QIT_MAX = 2 then
  motor 0 Speed / 2 0 Speed
if QIT_MAX = 1 then
  motor 0 Speed 0 Speed / 2
if QIT_MAX = 0 then
  motor Speed 0 Speed 0

```

## Desafío

### Seguimiento evitando obstáculos

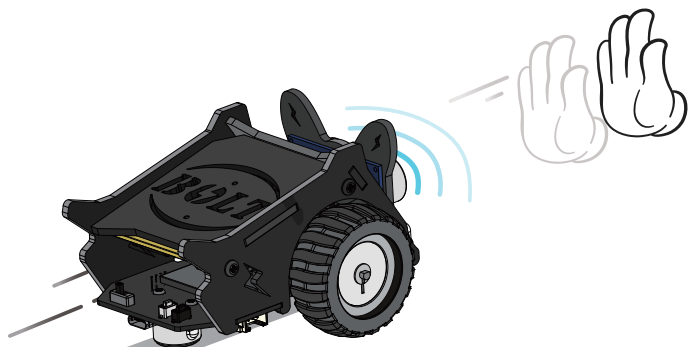
El robot sigue la línea negra. Cuando detecta un obstáculo .a menos de 20 cm. Se detiene y hace que los leds RGB parpadeen y que suene el zumbador





## Lección 12 – Sigue el coche

Al pulsar el botón de inicio BOLT sigue la línea negra y ajusta la velocidad de acuerdo a la distancia frente a un obstáculo. Cuando la distancia sea inferior a 5 cm o superior a 30 cm el robot se detiene.



### Conocimiento

---

#### Sistema de seguimiento automático

Se puede aplicar para seguir automáticamente maletas, carros de la compra, coches de bebé, vehículos de clasificación etc. Tiene funciones como seguimiento inalámbrico, anticolidión, anticaída, alarma de pérdida, etc.

#### Principio de funcionamiento

Asigna el valor de la distancia obtenida por el medidor ultrasónico a la velocidad, manteniendo así la distancia entre el robot y el obstáculo.



## Programa

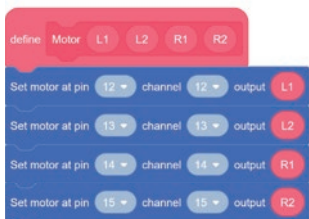
The image shows a Scratch script for a robot's control system. It is divided into a **setup** phase and a **loop** phase.

**Setup Phase:**

- Three pins (18, 36, and 39) are configured as **INPUT**.
- An RGB LED is configured at pin 26 with 6 LEDs.
- Variables **speed**, **distance**, and **QIT\_MAX** are declared as integers.
- A **wait until** block ensures that the digital module at pin 18 is at a state of 0 before starting the loop.

**Loop Phase:**

- The **distance** variable is updated with the **read Ultrasonic sensor distance**.
- An **if** block checks if  $distance > 5$  and  $distance < 30$ . If true, a **mapping** block maps the distance from the range [5, 30] to [30, 200], and the **speed** variable is set to the mapped value. A **tracking** block is also executed.
- An **else** block handles two cases:
  - If  $distance < 5$ , the RGB LED is set to R=255, G=0, B=0 (red) with 100% brightness, and the **Motor** block is set to (0, 0, 0, 0).
  - Otherwise, the RGB LED is set to R=0, G=255, B=0 (green) with 100% brightness, and the **speed** variable is set to 200. A **tracking** block is also executed.



## Desafío

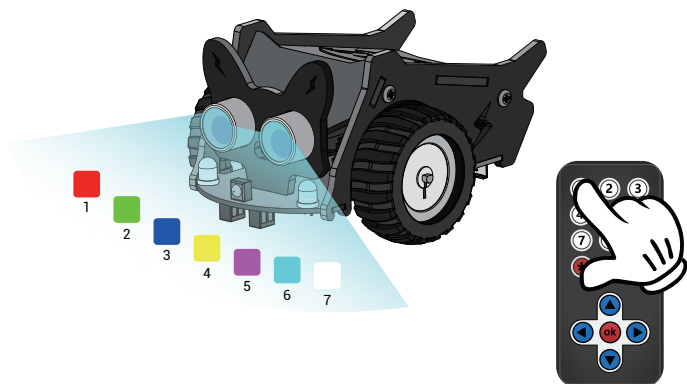
### Cazador de luz

BOLT sigue la línea negra. Con una linterna se establece la velocidad. Cuando haya demasiada o muy poca luz el robot dejará de avanzar por la línea



## Lección 13 – Control de luz por infrarrojos

Usa los 7 botones del control remoto por infrarrojos para controlar el color de la luz RGB integrada en el módulo ultrasónico.



### Conocimiento

#### Principio de funcionamiento del control remoto

El control remoto emplea pulsos que se codifican según la tecla pulsada y se transmiten mediante luz infrarroja. El receptor de infrarrojos recibe esos pulsos, los amplifica y decodifica para formar el código original de la tecla que se pulsó.



#### Char

Tipo de variable para almacenar letras, números y símbolos empleados en computadoras y comunicaciones por radio.

declare char variable IR

```
setup
  set pin 18 mode to INPUT
  set Serial baud rate 115200
  set RGB LED at pin 26 with 6 LEDs
  declare int variable IR
  wait until read digital module at pin 18 ? = 0

loop
  set variable IR = read IR receiver
  (Serial) print newline
  if IR = '1' then
    set 1 to 6 RGB LED PWM to R 255 G 0 B 0 brightness 255 at pin 26
  if IR = '2' then
    set 1 to 6 RGB LED PWM to R 0 G 255 B 0 brightness 255 at pin 26
  if IR = '3' then
    set 1 to 6 RGB LED PWM to R 0 G 0 B 255 brightness 255 at pin 26
  if IR = '4' then
    set 1 to 6 RGB LED PWM to R 255 G 255 B 0 brightness 255 at pin 26
  if IR = '5' then
    set 1 to 6 RGB LED PWM to R 255 G 0 B 255 brightness 255 at pin 26
  if IR = '6' then
    set 1 to 6 RGB LED PWM to R 0 G 255 B 255 brightness 255 at pin 26
  if IR = '7' then
    set 1 to 6 RGB LED PWM to R 255 G 255 B 255 brightness 255 at pin 26
```

### Desafío

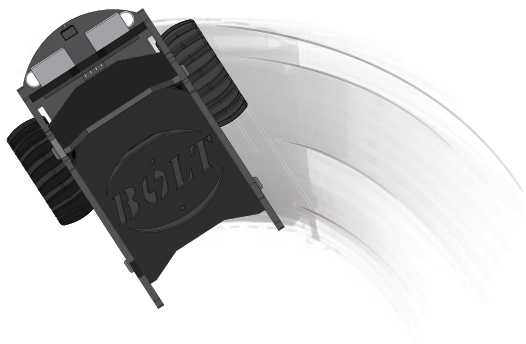
#### Actualización de funciones

Las cuatro luces RGB se turnan para mostrar luces de diferentes colores. Mediante los botones "arriba" y "abajo" del control remoto se controla la velocidad de cada cambio de luz.



## Lección 14 – Coche con control remoto por infra rojos

Pulsar el botón de inicio y usar los botones “^”, “v”, “<” y “>” del control remoto por infra rojos para realizar los movimientos de avance, retroceso, giro a izquierda y giro a derecha respectivamente.



### Conocimiento

---

#### Lectura del valor del mando a distancia por IR

La variable IR es de tipo char que es lo que emite el mando a distancia. Hay que asegurarse de que en las comparaciones se debe emplear el mismo tipo de datos para evitar errores.

#### La diferencia entre múltiples IF anidadas

Las IF múltiples se evalúan de arriba abajo. Si se cumple la condición se ejecuta el cuerpo de la declaración. Los IF anidados se ejecutan cuando se cumplen las condiciones de las IF más externas.

## Programa

```
setup
  set pin 18 mode to INPUT
  set Serial baud rate 115200
  declare int variable speed
  set variable speed = 255
  declare char variable IR
  wait until read digital module at pin 18 ? = 0

loop
  set variable IR = read IR receiver
  Serial print(newline) IR
  if IR = 'M' then
    motor 0 speed 0 speed
  else
    if IR = 'V' then
      motor speed 0 speed 0
    else
      if IR = '<' then
        motor speed 0 0 speed
      else
        if IR = '>' then
          motor 0 speed speed 0
        else
          motor 0 0 0 0
```

```
define motor L1 L2 R1 R2
  Set motor at pin 12 channel 12 output L1
  Set motor at pin 13 channel 13 output L2
  Set motor at pin 14 channel 14 output R1
  Set motor at pin 15 channel 15 output R2
```

### Desafío

#### Actualización de funciones

Sobre el ejemplo anterior añadimos las funciones: "1" enciende la luz RGB del módulo ultrasónico, "2" la apaga y "3" el zumbador produce un sonido



## Lección 15 – Evitar obstáculos por control remoto

Emplea el control remoto IR para mover a BOLT con la luz RGB verde encendida. Cuando la distancia frente al obstáculo sea inferior a 10 cm se detiene, la luz RGB pasa a color rojo y el zumbador emite un sonido.



### Conocimiento

---

#### Sistema de asistencia a la conducción

Es parte de la investigación actual en los sistemas de transporte internacional inteligente. Emplea sensores y visión artificial para notificar el entorno del conductor y advertirle para que tome medidas efectivas y elimine riesgos de accidente cuando exista un riesgo potencialmente peligroso.



## Indicador de estado

Al pulsar el botón de avance la variable "state" se pone a 1 y el modo de activación de obstáculos. Al soltar el botón la variable se pone a 0 y se desactiva el modo de detección. Esto asegura que si se detecta un obstáculo a menos de 20 cm BOLT no puede seguir avanzando pero sí girar a izquierda o derecha.

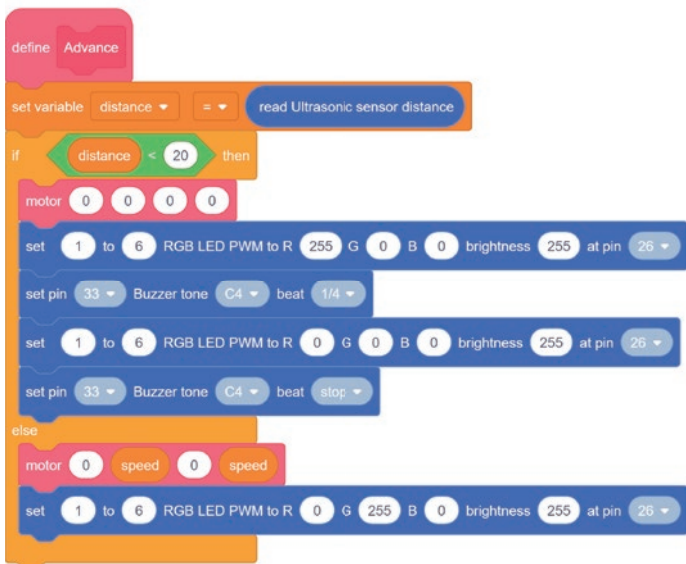
## Programa

```
setup
  set RGB LED at pin 26 with 6 LEDs
  set pin 18 mode to INPUT
  declare int variable speed
  declare char variable IR_value
  declare int variable distance
  declare int variable state_value
  wait until read digital module at pin 18 ? = 0

loop
  set variable IR_value = read IR receiver
  set variable speed = 200
  IR_remote_control

define motor L1 L2 R1 R2
  Set motor at pin 12 channel 12 output L1
  Set motor at pin 13 channel 13 output L2
  Set motor at pin 14 channel 14 output R1
  Set motor at pin 15 channel 15 output R2

define IR_remote_control
  if IR_value = '>' then
    set variable state_value = 1
  if IR_value = '<' then
    set variable state_value = 0
    motor speed 0 speed 0
  if IR_value = '<=' then
    set variable state_value = 0
    motor speed 0 0 speed
  if IR_value = '>=' then
    set variable state_value = 0
    motor 0 speed speed 0
  if IR_value = 0 then
    set variable state_value = 0
    motor 0 0 0 0
  if state_value = 1 then
    Advance
```



## Desafío

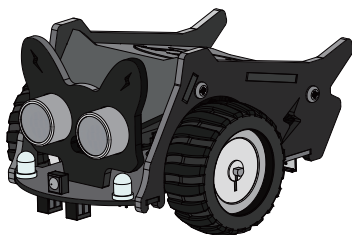
### Actualización de funciones

Sobre la base del programa principal, añade una función para evitar obstáculos. Cuando se pulsa el número "1" del mando a distancia, se activa la función de detección de obstáculos. Cuando se pulsa el número "2" del mando a distancia la función de evitar obstáculos se desactiva.



## Lección 16 – Aplicación integral

Al pulsar el botón de inicio usamos los botones "1" , "2" y "3" del mando a distancia para que BOLT se controle a distancia, evite obstáculos o siga la línea negra



Control remoto



Evitar obstáculos



Seguir la línea



### Conocimiento

---

#### Aplicación de los IR:

##### 1. Interruptor IR

Utilizan el cuerpo humano como fuente de infrarrojos (la temperatura del cuerpo humano suele ser más alta que la ambiental) y cuando se detecta radiación IR se enciende la iluminación.

##### 2. Dispositivo anti robo

La luz IR emitida por los emisores forma una barrera invisible que es detectada por los receptores. Cuando se interrumpe se activa la alarma.

### 3. Reconocimiento mediante IR

Los satélites de reconocimiento llevan sensores IR para obtener información de objetivos terrestres e identificar objetivos camuflados, monitorizar operaciones militares durante la noche, etc...

## Programa

The image displays a Scratch-style block-based program for an IR sensor. The code is organized into several sections:

- Setup:** Configures pins 18, 39, and 36 as INPUT. Declares variables: speed (int), IR (int), state (int), distance (float), and QTI\_MAX (int). Waits until the digital module at pin 18 is 0.
- Loop:** Sets speed to 160 and IR to read the IR receiver. It contains three conditional blocks: if IR = '1', set state = 1; if IR = '2', set state = 2; if IR = '3', set state = 3.
- Define Remote\_Move:** A function that takes state as input. It uses nested if-else statements to control four motors (L1, L2, R1, R2) based on the IR sensor's output. For example, if IR = '1', all motors are set to speed 0. If IR = '2', motor L1 is set to speed 0, while others are 0. If IR = '3', motor R1 is set to speed 0, while others are 0. If IR = '4', all motors are set to speed 0.

```

define Obstacle_Avoidance
if state = 2 then
set variable distance = read Ultrasonic sensor distance
if distance < 20 then
motor speed 0 0 speed
else
motor 0 speed 0 speed

```

```

define Tracking
if state = 3 then
set variable QTI_MAX = read digital module at pin 39 ? * 2 + read digital module at pin 38 ?
if QTI_MAX = 3 then
motor 0 speed + 40 0 speed + 40
if QTI_MAX = 2 then
motor speed / 2 0 0 speed
if QTI_MAX = 1 then
motor 0 speed speed / 2 0
if QTI_MAX = 0 then
motor speed 0 speed 0

```

## Desafío

### Actualizar funciones

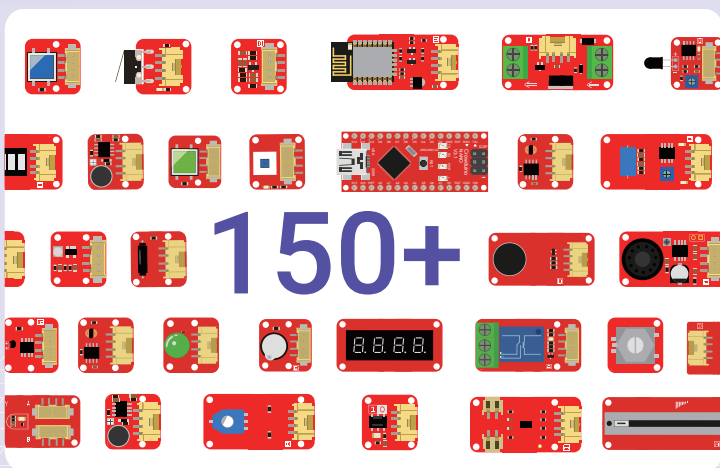
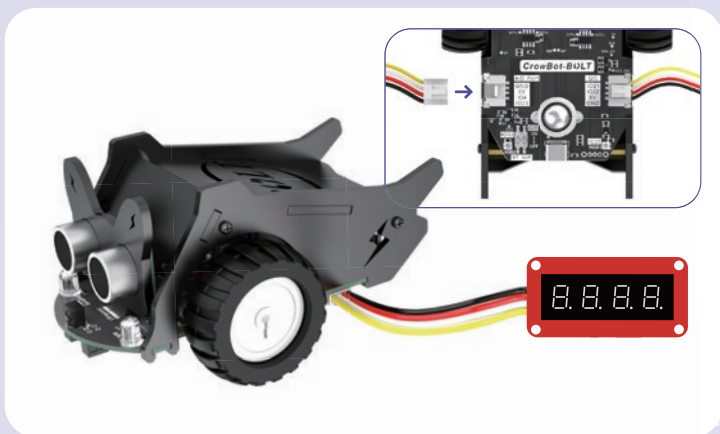
Cuando se pulsa "4" en el mando a distancia BOLT se pone a perseguir la luz.



## Aprende más

BOLT dispone de dos puertos adicionales compatibles con Crowtail que permite conectar más sensores. Disponemos de más de 150 módulos electrónicos compatibles con Crowtail que se pueden adquirir en nuestro sitio web.

Consulta la wiki del sitio web para ver más ejemplos



## Servicio al cliente

---

Si tienes alguna consulta nuestro Servicio de Atención al Cliente te atenderá:



Garantía de 12 meses



Soporte técnico de por vida



techsupport@elecrow.com



+86 0755-23204330



@elecrow.openhardware



@Elecrow1



@Elecrow



Information on the disposal for Waste Electrical & Electronic Equipment(WEEE). This symbol on the products and accompanying documents means that used electrical and electronic products should not be mixed with general household waste. For proper disposal for treatment, recovery and recycling, please take these products to designated collection points where they will be accepted on a free of charge basis. In some countries you may be able to return your products to your local retailer upon the purchase of a new product. Disposing of this product correctly will help you save valuable resources and prevent any possible effects on human health and the environment, which could otherwise arise from inappropriate wastehandling. Please contact your local authority for further details of your near estcollection point for WEEE.







MAKE YOUR MAKING EASIER

**SKU:** CRB00157C

**Product Name:** Bolt (Programmed Educational Robot Car)

**Manufacturer:** Elecrow Limited.

**Address:** 5F, Fengze Building B, Nanchang Huafeng Industrial Park,  
Bao'an District, Shenzhen, China.

**Support:** [techsupport@elecrow.com](mailto:techsupport@elecrow.com)

**Site:** [www.elecrow.com](http://www.elecrow.com)

Traducido por MK Electrónica ([www.mkelectronica.com](http://www.mkelectronica.com); [info@mkelectronica.com](mailto:info@mkelectronica.com))

