

# Actividad-04. LED RGB

Página extraída de Federico Coca [Notas sobre ESP32 STEAMakers](#) CC-BY-SA

## Enunciado

La actividad básica consistirá en ver los colores primarios y su mezcla mediante el uso del LED RGB y también habrá una actividad secundaria sobre el control de intensidad mediante PWM.

## Teoría

### LED RGB

Un LED RGB es en realidad un encapsulado que incorpora tres diodos LED, uno por cada color fundamental. Los colores primarios en óptica son el rojo, el verde y el azul y la correcta combinación, en términos de intensidad, de ellos originará cualquiera de los colores secundarios. Las siglas RGB son el acrónimo de Red, Green y Blue. En el caso de la TDR-STEAM se utiliza un LED RGB con los tres LEDs unidos por su cátodo o terminal negativo, es decir es un LED RGB de cátodo común. En la imagen siguiente vemos el modelo aditivo de los colores rojo, verde y azul.



Imagen Federico Coca [Notas sobre ESP32 STEAMakers](#) CC-BY-SA

El símbolo y la representación mas comunes de este componente lo vemos en la imagen siguiente:

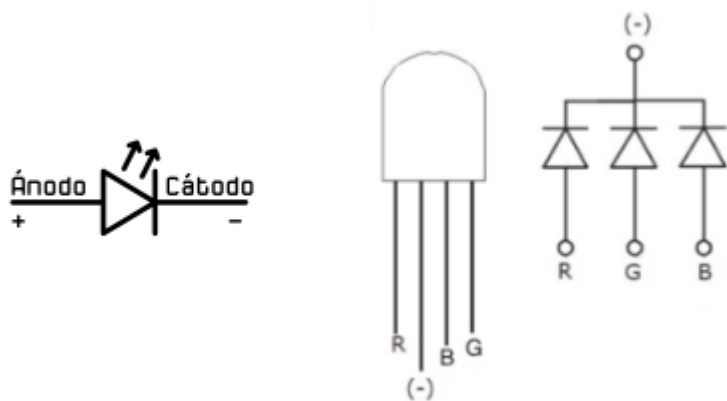


Imagen Federico Coca [Notas sobre ESP32 STEAMakers](#) CC-BY-SA

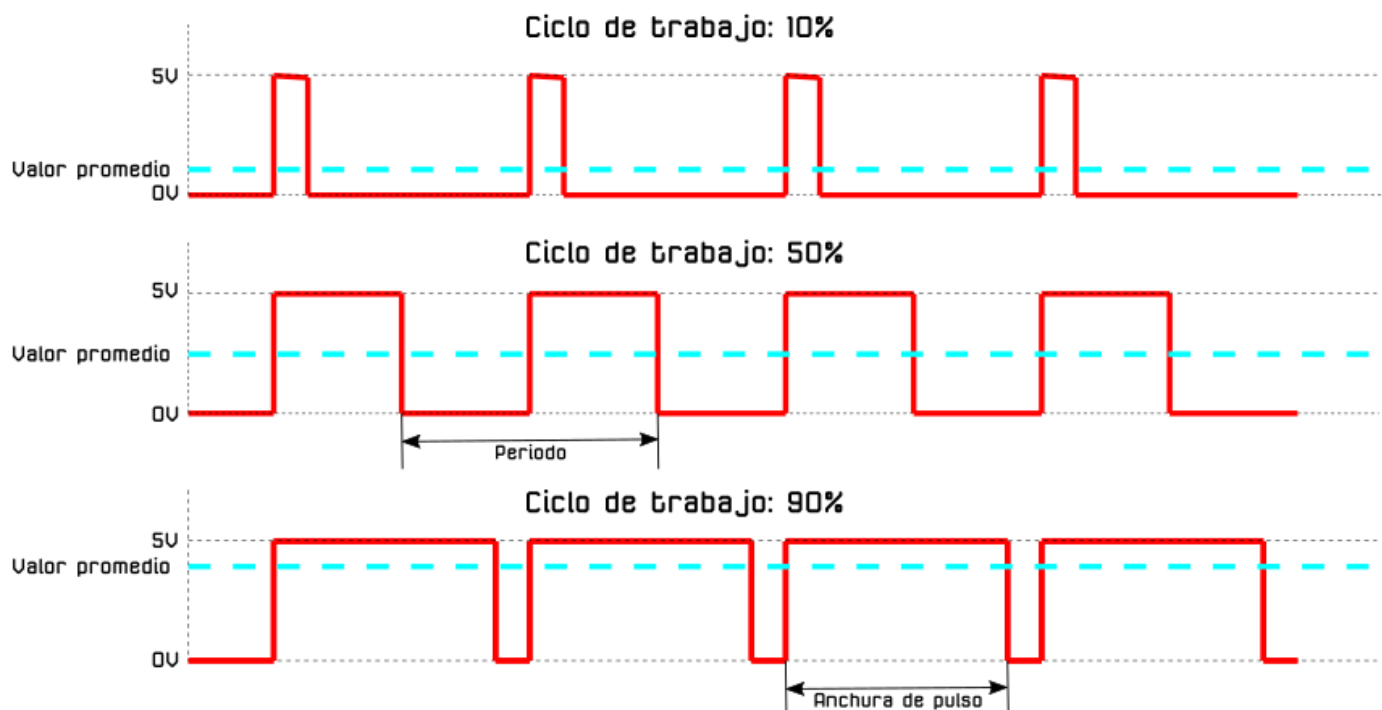
Teóricamente en Arduino, cada uno de esos LEDs podría adoptar 256 (valores entre 0 y 255) colores diferentes, es decir, un total de 16.777.216 posibles colores diferentes con un LED RGB.

## PWM

PWM son siglas en inglés que significan Pulse Width Modulation y que lo podemos traducir a español como Modulación de ancho de pulso. Los pines PWM permiten generar una señal analógica mediante una salida digital mapeada con 8 bits, o lo que es lo mismo, valores del 0 al 255, es decir mediante una salida PWM podemos emular una señal analógica.

En realidad una placa tipo UNO no es capaz de generar una salida analógica y lo que se hace es emplear un truco que consiste en activar una salida digital durante un tiempo y el resto del tiempo del ciclo mantenerla desactivada. El valor promedio de la salida es el valor analógico. En el tipo de modulación PWM mantendremos constante la frecuencia, o lo que es lo mismo, el tiempo entre pulsos y lo que se hace es variar la anchura del pulso.

La proporción de tiempo que está encendida la señal, respecto al total del ciclo, se denomina ciclo de trabajo o Duty cycle, y generalmente se expresa en tanto por ciento. En la imagen siguiente vemos señales con distintos ciclos de trabajo.



*Distintos Duty cycle Imagen Federico Coca [Notas sobre ESP32 STEAMakers](#) CC-BY-SA*

Es importante recordar que en una salida PWM el valor de la tensión es 5V por lo que si alimentamos un dispositivo de 3V a partir de una salida de 5V lo dañaremos de forma irreversible.

Las señales PWM emula una señal analógica para aplicaciones como variar la luminosidad de un LED y variar la velocidad de motores de corriente continua.

La placa ESP32 Pus STEAMakers tiene muchas salidas PWM, pero en la placa Imagina TDR STEAM sólo se puede controlar por PWM el led RGB (pines 6, 9 y 10) y los tres pines que quedan libres para conectar elementos externos.

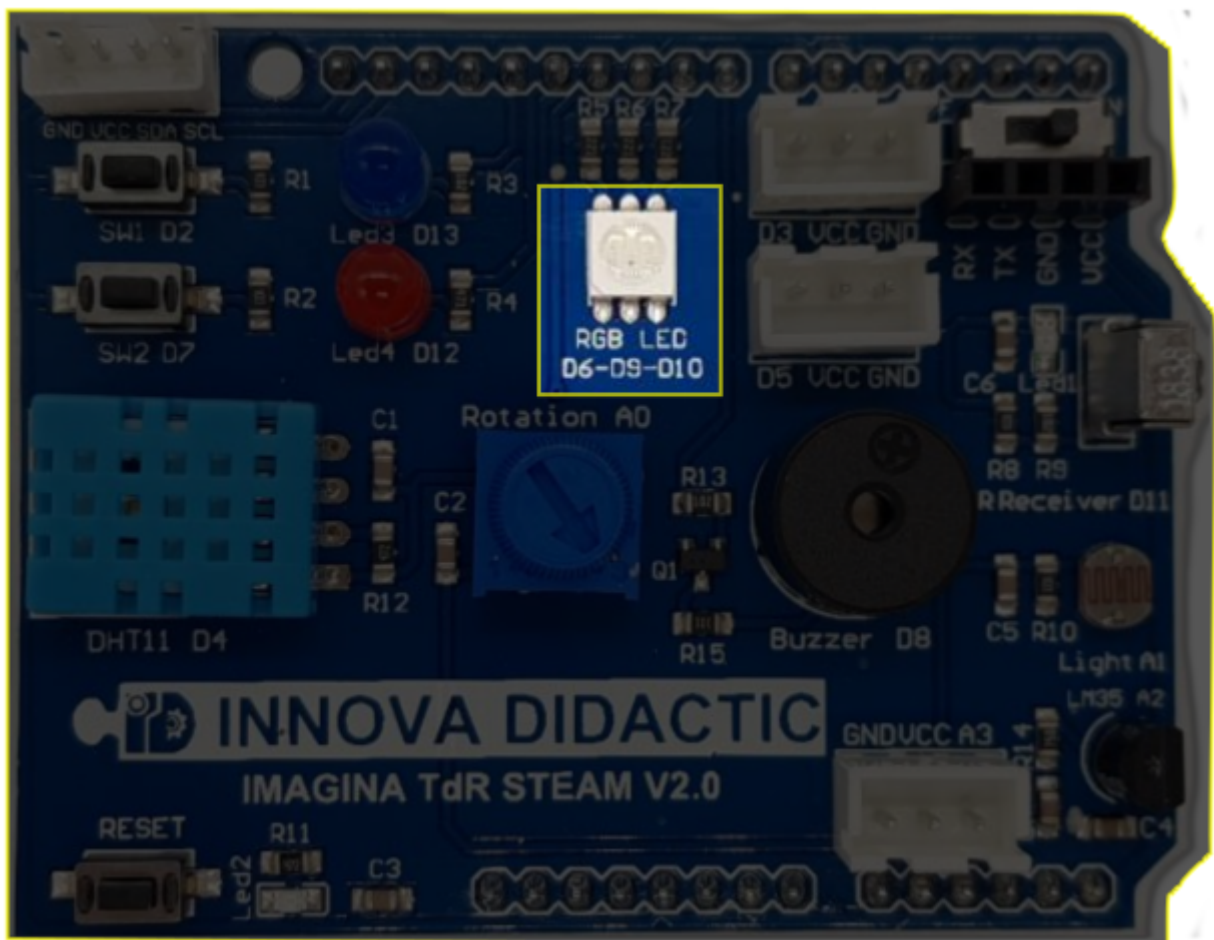
## En la TdR STEAM

En la placa existe un LED RGB 5050 de 6 pines como el de la imagen siguiente conectado a los pines D6 (Red), D9 (Green) y D10(Blue). Estos tres pines son PWM y nos van a permitir regular su intensidad.



RGB 5050 Imagen Federico Coca Notas sobre ESP32 STEAMakers CC-BY-SA

En la placa TdR STEAM se localiza donde vemos en la imagen siguiente:



## Programando la actividad

En ArduinoBlocks disponemos de los dos bloques que vemos en la imagen siguiente para el control PWM del LED RGB.

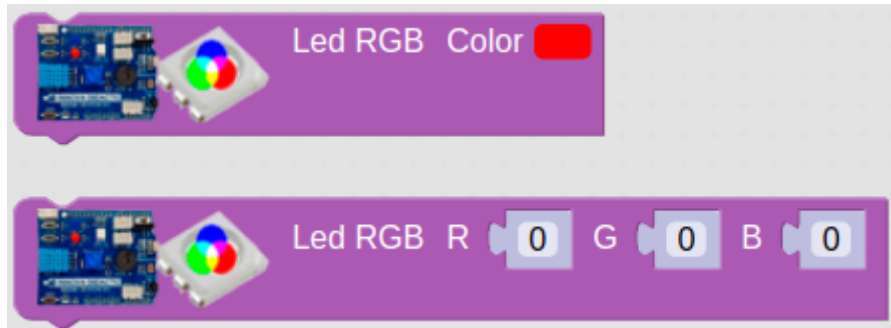
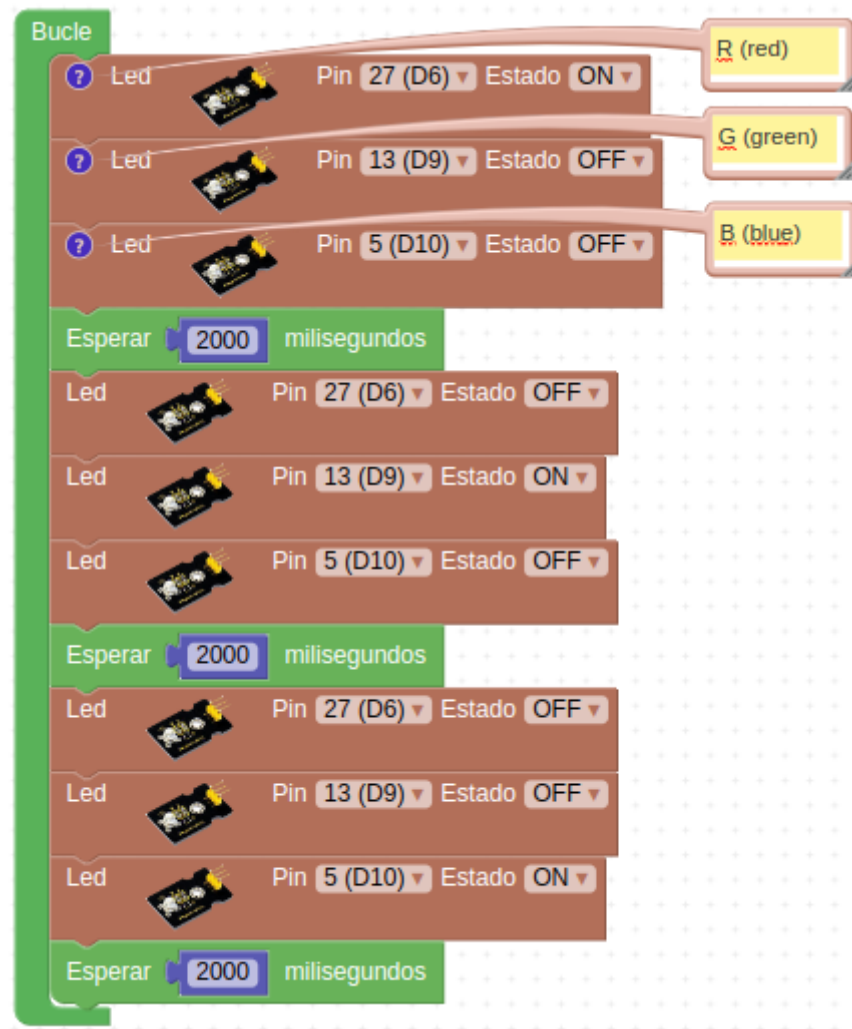


Imagen Federico Coca Notas sobre ESP32 STEAMakers CC-BY-SA

El bloque superior permite asignar el color a partir de la paleta que se despliega al hacer clic sobre el cuadrado de color y en el inferior debemos introducir el valor numérico (entre 0 y 255) correspondiente a cada color primario en cada uno de los tres colores RGB. Con estos bloques no tenemos que preocuparnos por saber las conexiones de cada diodo ya que están asignadas internamente en el bloque.

También hemos visto que el LED RGB tiene asociados tres pines y por tanto podemos tratar a cada LED de forma individual. Pero para poder hacerlo debemos crear un tipo de proyecto "ESP32 STEAMakers" y no como hasta ahora "ESP32 STEAMakers + Imagina TdR STEAM". Esto nos va a permitir disponer del bloque LED que está dentro de "Actuadores" con todos los pines digitales configurables.

De esta forma un programa como el de la imagen siguiente nos va a permitir activar de forma individual cada diodo LED. La solución a esta actividad la tenemos disponible en [Actividad-04](#).



Actividad 04 Imagen Federico Coca Notas sobre ESP32 STEAMakers CC-BY-SA

## Retos de ampliación

A4.R1. A partir de la idea del reto realizar un programa que muestre sucesivamente los siguientes colores: magenta o violeta, cian o azul claro, amarillo y blanco. Ayúdate del gráfico que muestra el modelo aditivo de colores que hemos puesto al principio de la teoría.

A4.R2. Realizar un programa que nos muestre los tres colores primarios a partir de un proyecto tipo "ESP32 STEAMakers + Imagina TdR STEAM" y el bloque con la paleta de colores.

A4.R3. Realizar un programa que nos muestre los tres colores primarios a partir de un proyecto tipo "ESP32 STEAMakers + Imagina TdR STEAM" y el bloque con el valor numérico de cada color.

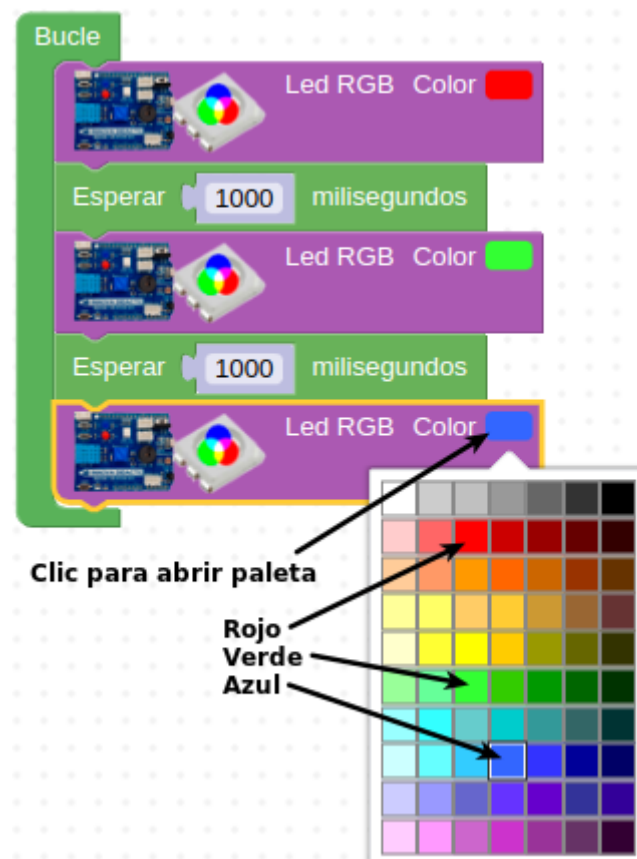
A4.R4. Realizar un programa que muestre de manera secuencial los colores del arcoiris en el orden que vemos en la imagen siguiente.



*Imagen Federico Coca Notas sobre ESP32 STEAMakers CC-BY-SA*

## Solución A4.R2

El Programa es el de la imagen siguiente:



*Imagen Federico Coca Notas sobre ESP32 STEAMakers CC-BY-SA*

## Solución A4.R3

El Programa es el de la imagen siguiente:



*Imagen Federico Coca Notas sobre ESP32 STEAMakers CC-BY-SA*

---

Revision #1

Created 9 January 2023 12:49:32 by Javier Quintana

Updated 10 January 2023 09:50:52 by Javier Quintana