

# Desarrollo de aplicaciones para el control del hardware de la placa Microbit en CreateWithCode

Steven Villacis, Doménica Salazar, Andrés Montiel

Departamento de Eléctrica y Electrónica

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

dasalazar14@espe.edu.ec, damontiel@espe.edu.ec, jsvillacis1@espe.edu.ec

**Resumen** - El presente trabajo tiene como finalidad la descripción de los comandos para el control de las componentes electrónicas incluidas en la placa como imágenes, botones, acelerómetro, brújula, sensor de temperatura, y módulo de voz, y a partir de ello desarrollar una pequeña aplicación. Estos pueden ser programados por medio de bloques como por lenguaje de programación como Python y JavaScript. La ventaja de todos los modos de descripción de instrucciones dados es la rápida familiarización debido a su sintaxis sencilla, permitiendo que tanto personas expertas en programación como niños puedan probar la placa sin ninguna complicación. Para la prueba de sonidos se probará la página <https://makecode.microbit.org/#editor>, donde se controla la Micro:Bit de forma física, pero si desea simular todas las componentes se lo hará en la página <https://create.withcode.uk/>

**Palabras Claves.**- Micro:Bit, componentes electrónicos, lenguaje por bloques, Python.

**Abstract.** - The purpose of this work is to describe the commands for controlling the electronic components included on the board, such as images, buttons, accelerometer, compass, temperature sensor, and voice module, and from there to develop a small application. These can be programmed by means of blocks as by programming languages like Python and JavaScript. The advantage of all the given instruction description modes is quick familiarization due to their simple syntax, allowing both programming experts and children to test the board without any complications. For the sound test, the <https://makecode.microbit.org/#editor>, where the Micro: Bit is controlled physically, but if you want to simulate all the components, it will be done on the page <https://create.withcode.uk/>

**Keywords** - Micro:Bit, electronic components, block language, Python.

## I. INTRODUCCIÓN

Un proyecto desarrollado por la BBC education en Londres buscaba desarrollar una placa que sea programable para el control de objetos tales como componentes electrónicos de recepción como luces LED y altavoces, además de componentes de emisión, por ejemplo botones.

El presente artículo busca investigar acerca del control de periféricos de la placa Micro:bit utilizando la página web [create.withcode.uk](https://create.withcode.uk) para el desarrollo de aplicaciones básicas y avanzadas.

Se procederá a investigar las características de los siguientes módulos de interés (Imágenes, Botones, Acelerómetro, Brújula, Sensor de Temperatura y Música), esto con la

finalidad analizar e implementar comandos básicos de programación para el control de estos módulos a través de la implementación de pequeños programas en la herramienta [create.withcode.uk](https://create.withcode.uk).

## II. ESTADO DEL ARTE

En la publicación realizada The BBC Micro:bit in the international classroom: Learning experiences and first impressions realizada en el año 2018 por los profesores Maja Videnovik, Eftim Zdravevski, Petre Lameski y Vladimir Trajkovik muestra las diversas experiencias que tuvieron varios profesores y alumnos de distintos países, al usar la placa Micro:bit. Todos los participantes demostraron un buen manejo del dispositivo después de un tutorial básico. [1]

## III. MARCO TEÓRICO

### A. Definición

BBC microbit es una pequeña tarjeta programable de tan solo 4x5 [cm] diseñada para que el aprendizaje de la programación sea fácil, divertido y al alcance de todos. Tiene un entorno de programación gráfico propio: MakeCode de Microsoft, un sencillo editor gráfico online muy potente. También se puede programar con JavaScript, Python y Scratch (añadiendo una extensión). Gracias a la gran cantidad de sensores que incorpora, sólo con la tarjeta se pueden llevar a cabo centenares de proyectos. [2]

### B. Partes que constituyen la Microbit

- Microcontrolador ARM Cortex-M0
- Radio Bluetooth Nordic nRF51
- 25 LEDs programables individualmente
- 2 botones programables
- 5 pines de entrada y salida, 3 para entrada y salida de datos y 2 para alimentación (Vcc y GND).
- Sensor de Luz y Temperatura
- Sensores de movimiento (acelerómetro y brújula)
- Comunicación inalámbrica, vía Radio y Bluetooth
- USB y Conector para batería externa

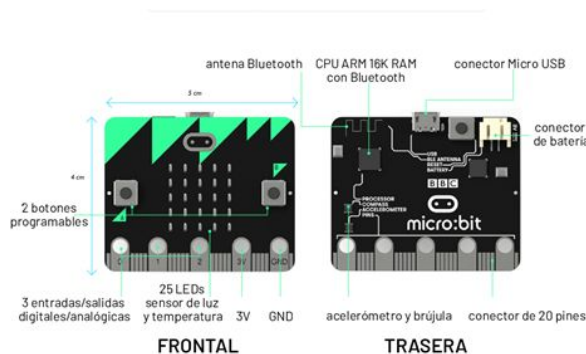


Figura 1: Vista previa de la placa Micro:Bit

### C. Generación de Imágenes

La función de imagen posee una cuadrícula de 5x5 de LED rojos, que permite tener un amplio control sobre la pantalla para crear todo tipo de efectos como imágenes integradas para mostrar en la pantalla.

Este ejemplo es la programación de una carita feliz, donde se obtiene que:

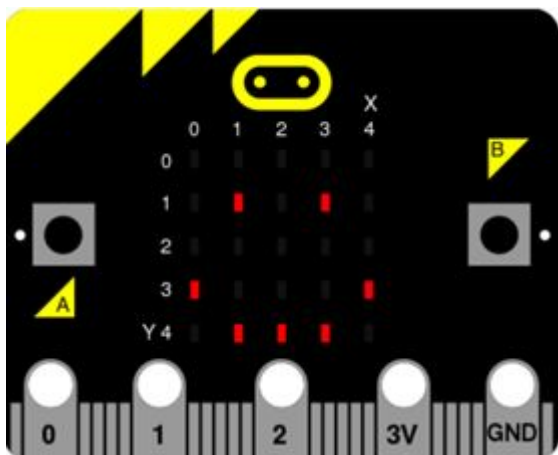


Figura 2: Visualización de la imagen por medio de datos ingresados en una matriz

Adicional, se puede personalizar la figura que se requiere por medio de una matriz de 5x5, donde los datos son numéricos en escala del 0 al 9, donde el 0 representa apagado, el 9 el nivel más luminoso y los intermedios con niveles proporcionales.:

### D. Uso de botones

Es fácil de recordar: la salida es lo que el dispositivo envía al mundo, mientras que la entrada es lo que ingresa al dispositivo para que lo procese. El medio de entrada más obvio en el microbit son sus dos botones, etiquetados como A y B. De alguna manera, necesitamos que MicroPython reaccione a las pulsaciones de botones.

### E. Uso del acelerómetro

Este objeto le da acceso al acelerómetro integrado. El acelerómetro también proporciona funciones de conveniencia para detectar gestos. Los gestos reconocidos son: arriba, abajo, izquierda, derecha, boca arriba, boca abajo, caída libre, 3g, 6g, 8g, agitar. De forma predeterminada, MicroPython establece el rango del acelerómetro en +/- 2s, actualmente no es posible cambiar el rango del acelerómetro en MicroPython. El acelerómetro devuelve un valor en el rango 0..1024 para cada eje, que luego se escala en consecuencia.

### F. Uso de la brújula

Este módulo le permite acceder a la brújula electrónica incorporada. Antes de usar, la brújula debe calibrarse; de lo contrario, las lecturas pueden ser incorrectas. La no calibración de la brújula hará que su programa se detenga hasta que se complete la calibración. La calibración consiste en un pequeño juego para dibujar un círculo en la pantalla LED girando el dispositivo. Para imprimir sus distintas coordenadas, se utilizarán sus respectivos métodos tanto para visualizar en eje x, y y z.

### G. Uso del sensor de temperatura

Este módulo permite acceder al termómetro electrónico incorporado. Su implementación es sencilla por lo que en este diagrama de bloques da su explicación. Solamente se necesita llamar el atributo en la cual almacena el valor en grados celsius y mostrarlo en los LEDs. Este es su resultado:

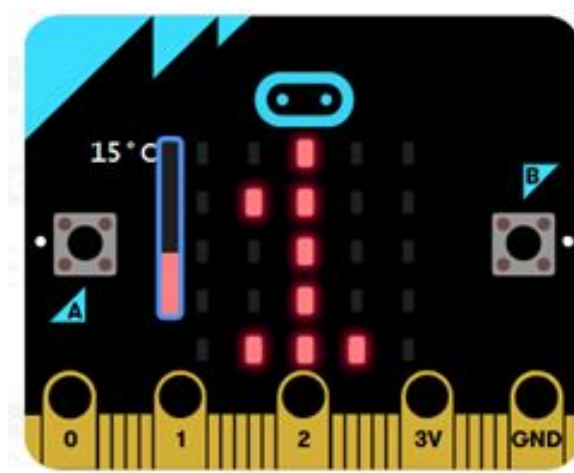


Figura 3: Visualización de la temperatura en los LEDs

### H. Generación de sonidos con módulo de voz

Micro: bit viene con un potente módulo de música y sonido. Es muy fácil generar pitidos y bleeps desde el dispositivo si se conecta un altavoz. Utilice pinzas de cocodrilo para conectar el pin 0 y GND a las entradas positivas y negativas del altavoz; no importa en qué sentido están conectados al altavoz.

## IV. DESARROLLO DEL PROYECTO

Se desarrolló un código independiente para cada uno de los

módulos de Imágenes, Botones, Acelerómetro, Brújula, Sensor de Temperatura y Música que son los módulos de interés.

### A. Imágenes

El programa realizado utiliza los leds que vienen incorporados en el display del dispositivo. Una forma de crear imágenes en el display es manejando la luminosidad de cada uno de los leds, debido que esta característica se puede hacer de forma independiente. El siguiente código utiliza esta característica para crear la imagen de un barco en el display.

```
from microbit import *
boat = Image("05050:"
            "05050:"
            "99999:"
            "09990")
display.show(boat)
```

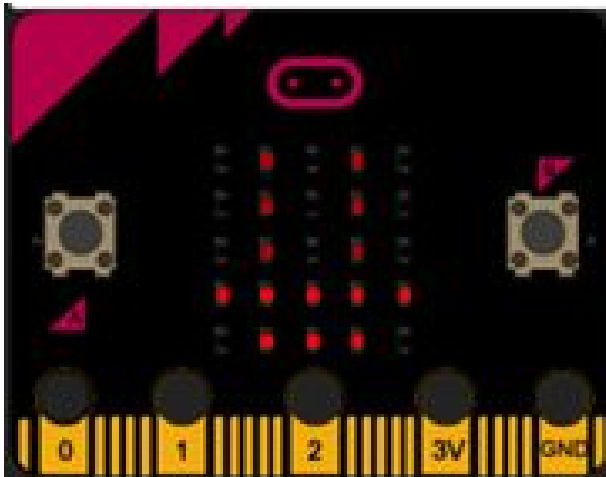


Figura 4. Imagen de un barco

### B. Botones

El programa realizado para comprender el funcionamiento despliega en el display la imagen de un “carita feliz” cuando el botón A es presionado,. Cuando el botón B es presionado el programa finaliza y si ninguno de los botones es presionado se muestra en pantalla la imagen de una “carita triste”.

```
from microbit import *
while True:
    if button_a.is_pressed():
        display.show(Image.HAPPY)
    elif button_b.is_pressed():
        break
    else:
        display.show(Image.SAD)
display.clear()
```

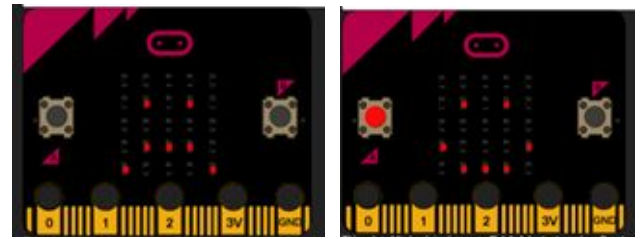


Figura. Resultados del programa Botones

### C. Acelerómetro

Este programa consiste en simular una “Bola 8” utilizando la función shake del módulo. El programa muestra la imagen de un 8 en el display hasta que selecciona la función shake. Cuando se elige esa función se despliega una de las posibles respuestas de forma aleatoria.

```
from microbit import *
import random
answers = [
    "Es cierto",
    "Es decididamente así",
    "Sin duda",
    "Sí, definitivamente",
    "Puedes confiar en ello",
    "Como yo lo veo, sí",
    "Más probable",
    "Buena perspectiva",
    "Sí",
    "Las señales apuntan que sí",
    "Respuesta confusa, intenta otra vez",
    "Pregúntamelo después",
    "Mejor no te lo digo ahora",
    "No puedo predecir ahora",
    "Concéntrate y pregunta otra vez",
    "No cuentes con ello",
    "Mi respuesta es que no",
    "Las señales dicen que no",
    "No hay buena perspectiva",
    "Muy dudoso",
]
while True:
    display.show('8')
    if accelerometer.was_gesture('shake'):
        display.clear()
        sleep(1000)
display.scroll(random.choice(answers))
sleep(10)
```



Figura 5. Resultados del programa Acelerómetro

### D. Brújula

Para mostrar el funcionamiento del módulo Brújula, se implementó un programa que muestre en pantalla la posición donde se encuentra el usuario cuando se presiona el botón A.

```
from microbit import *
while True:
    if button_a.was_pressed():
        display.scroll(str(compass.heading()))
```

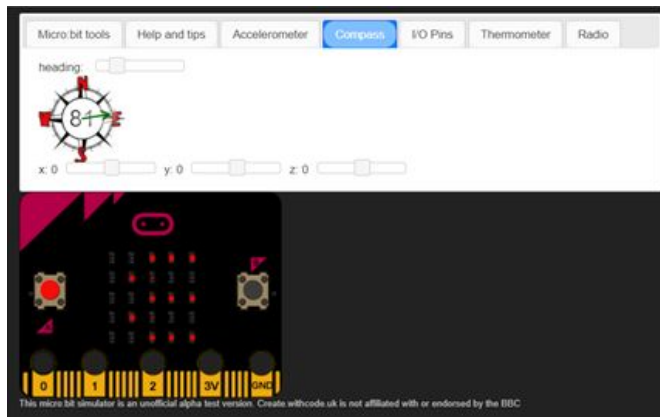


Figura 6. Resultado del programa Brújula

#### E. Sensor de Temperatura

El siguiente programa se implementó como una manera de comprobar el funcionamiento del sensor de temperatura incorporado en la placa Micro:bit. El programa muestra en el display el valor de la temperatura que está midiendo el sensor.

```
from microbit import *
while True:
    temp = temperature()
    display.scroll(str(temp)+'°C')
    sleep(500)
```

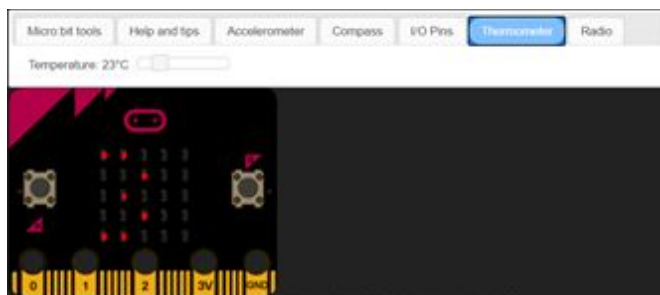


Figura 8. Resultado del programa Sensor de Temperatura

#### F. Música

Para realizar el programa del módulo Música se utilizó el otro simulador en línea, esto debido a que la página web create.withcode.uk no permitía el uso de este módulo. La página utilizada fue makecode.microbit.org la cuál, al igual que create.withcode, permite simular varios módulos de la placa Micro:bit.

Esta página permite al programador programar en lenguaje de programación Python o en programación por bloques. El programa realizado para este módulo reproduce la melodía “Rising” cuando el botón A es presionado, en cambio cuando el botón B es presionado reproduce la melodía “Mystery”.

A continuación se muestra el código en lenguaje de programación Python y a su vez el mismo código en lenguaje de programación por bloques.

```
while True:
    if input.button_is_pressed(Button.A):
        music.set_volume(50)
        music.play_melody("E D G F B A C5 B", 200)
    if input.button_is_pressed(Button.B):
        music.set_volume(50)
        music.play_melody("E B C5 A B G A F", 200)
```

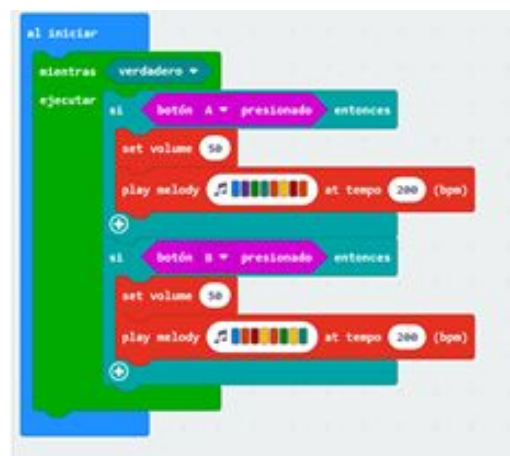


Figura 7. Código del programa Música en lenguaje de programación por bloques

## V. RESULTADOS

Los programas implementados para cada uno de los módulos de interés mostraron resultados positivos al momento de ser simulados. Esto se debe a que cada simulación realizaba exactamente lo esperado, demostrando la efectividad de las páginas web create.withcode.uk y makecode.microbit.org cuando se requiere simular este dispositivo. Pero el resultado más importante obtenido de la implementación de los programas es la demostración de la versatilidad de la placa Micro:bit, además del funcionamiento y las características que posee cada uno de los módulos.

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La investigación demostró que los componentes periféricos de la placa son componentes sencillos de utilizar. una de las principales características que presentan los módulos de interés es que todos ellos pueden ser programados por a través de lenguaje de programación Python. Además, la página web create.withcode.uk fue una página bastante útil para poder simular el comportamiento de los módulo expuesto, sin embargo para el módulo Música la utilización de la página



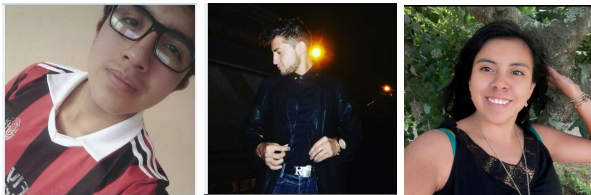
web [makecode.microbit.org](http://makecode.microbit.org) permitió implementar el programa sin mayores dificultades.

Para conocer más a profundidad sobre el funcionamiento de los módulos expuestos, además de conocer los demás periféricos incorporados en la placa Micro:bit; se recomienda realizar una investigación complementaria. Además, se recomienda tener conocimientos previos del lenguaje de programación Python con la finalidad de evitar inconvenientes en el análisis y desarrollo de los programas expuestos en la investigación.

## VII. REFERENCIAS O BIBLIOGRAFÍA

- [1] Videnovik, M., Zdravevski, E., Lameski, P., & Trajkovik, V. (2018). The BBC Micro:bit in the international classroom: Learning experiences and first impressions. 2018 17th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET 2018, 1–5. <https://doi.org/10.1109/ITHET.2018.8424786>
- [2] BricoGeek. (n.d.). BBC Placa Micro:Bit - Controlador BricoGeek. [Online]. Available: <http://BricoGeek.com>
- [3] Microes.org. (n.d.). ¿Qué es micro:bit? [Online]. Available: <http://microes.org/que-es-microbit.php>
- [4] SUUNTO, (n.d.). Utilizar el modo Brújula, [Online]. Available: [https://www.suunto.com/es-es/Asistencia/Asistencia-de-productos/suunto\\_core/suunto\\_core/utilizar-el-modo-brujula/como-obtener-lecturas-correctas/](https://www.suunto.com/es-es/Asistencia/Asistencia-de-productos/suunto_core/suunto_core/utilizar-el-modo-brujula/como-obtener-lecturas-correctas/)
- [5] Robótica Educativa, (n.d.). Lección #5 Ahora la música con Micro:Bit.[Online]. Available: <https://saraih1008.wixsite.com/roboticaeducativa/post/leccion-C3%B3n-5-ahora-la-m%C3%BAsica-con-micro-bit>

## DATOS GENERALES DE LOS AUTORES



Andrés Montiel, Steven Villacís y Domenica Salazar son estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, la cual cursan la carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones.