Anexo II Avanzado: Bluetooth

No forma parte del contenido obligatorio del curso

- Un poco de teoría
- APP Serial Bluetooth Terminal
- El HC06
- l programa en mBlock

Copyright 2026

Un poco de teoría

ONDAS

Una onda es una señal que se propaga por un medio. Por ejemplo el sonido, que es una onda mecánica que viaja usando el aire o cualquier otro material. Pero en el caso de las señales eléctricas pueden ser enviadas por el cable o a través del vacío (no necesitan un medio para transmitirse).

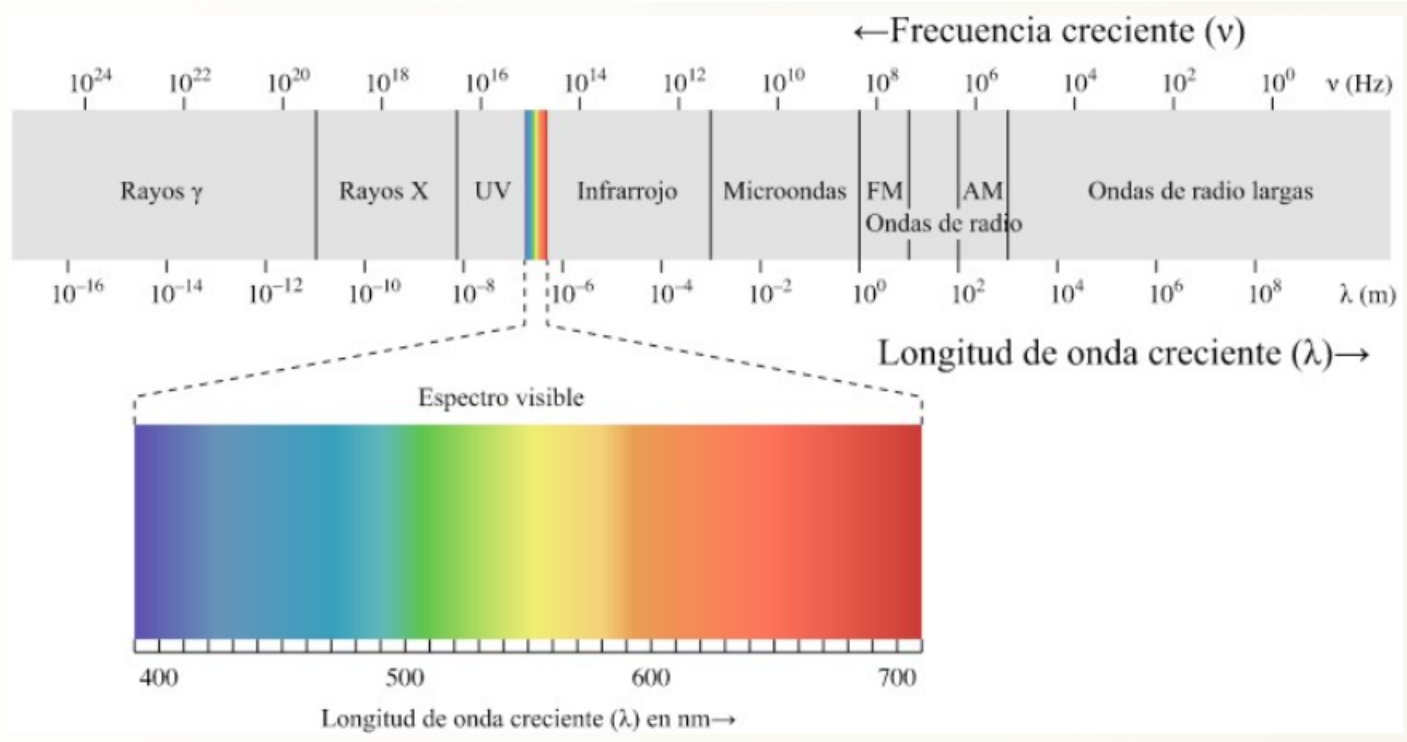
Dependen de 3 parámetros principalmente:

- **Amplitud:** altura máxima de la onda. Hablando de sonido representaría el volumen. Si nos referimos a una onda eléctrica estaríamos representando normalmente el voltaje.
- **Longitud de onda λ:** distancia entre el primer y último punto de un ciclo de la onda (que normalmente se repite en el tiempo).
- **Frecuencia f :** Número de veces que la onda repite su ciclo en 1 segundo (se mide en hertzios).
- **Periodo T** es simplemente es la inversa de la frecuencia. T=1/f

La relación entre ellas es muy fácil pues las ondas electromagnéticas viajan a la velocidad de la luz c y si velocidad es espacio/tiempo luego c = λ/T luego **c= λ*f**

Dentro del espectro electromagnético encontramos diferentes tipos de señales dependiendo de las características de su onda.

Copyright 2026



TRANSMISIÓN INALÁMBRICA: BLUETOOTH.

- Hoy en día, este grupo está formado por miles de empresas y se utiliza no sólo para teléfonos sino para cientos de dispositivos.
- Bluetooth es una red inalámbrica de corto alcance pensada para conectar pares de dispositivos y crear una pequeña red punto a punto, (sólo 2 dispositivos).
- Utiliza una parte del espectro electromagnético llamado "**Banda ISM**", reservado para fines no comerciales de la industria, área científica y medicina. Dentro de esta banda también se encuentran todas las redes WIFI que usamos a diario. En concreto funcionan a 2,4GHz. (Un G son 10^9) luego entre FM y Microondas.

> **¿Sabias que?**
> Su curioso nombre viene de un antiguo rey Noruego y Danés, y su símbolo, de las antiguas ruinas que representan ese mismo nombre.

Hay 3 clases de bluetooth que nos indican la máxima potencia a la que emiten y por tanto la distancia máxima que podrán alcanzar:

Copyright 2026

CLASE	POTENCIA	DISTANCIA
Clase 1	100 mW	100 m
Clase 2	2,5 mW	10 m
Clase 3	1 mW	1 m

También es muy importante la velocidad a la que pueden enviarse los datos con este protocolo:

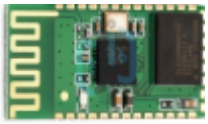
Versión	Velocidad
1.2	1 Mbps
2	3 Mbps
3	24 Mbps
4	24 Mbps

> Mbps : Mega Bits por segundo. MBps: Mega Bytes por segundo.
> kb = 1.024 b M = 1.024 k G = 1.024 M

¿Te atreves a calcularlo …. ?

¿Cuántos ciclos por segundo tendrán las ondas que están en la **Banda ISM?** ¿Cuál es la longitud de onda?

Solución
a) f = 2.4G
b) λ=c/f= 12.5cm o sea, las antenas tendrían que ser de esta longitud. Hay muchos trucos para reducirla, una de ellas es la forma de serpiente que puedes ver en el HC-06



¿Te atreves a calcularlo…?

¿A qué distancia y cuanto tiempo tardarían en enviarse los siguientes archivos por Bluetooth?

1. Un vídeo de 7Mb usando versión 2 clase 2
2. Una imagen de 2.5Mb usando versión 3 clase 1
3. Un archivo de texto de 240KB usando versión 1.2 clase 1

Copyright 2026

Solución

1) 7Mb / 3Mbs = 2.3 seg.
2) 2.5Mb / 24Mbs = 0.1 seg.
3) 240 kB 8b/B = 1.920 kb 1.920 kb / 1.024 = 1.875 Mb 1.875Mb / 1Mbs = 1.875 seg.

¿Bluetooth clásico o Bluetooth Low Energy = BLE?

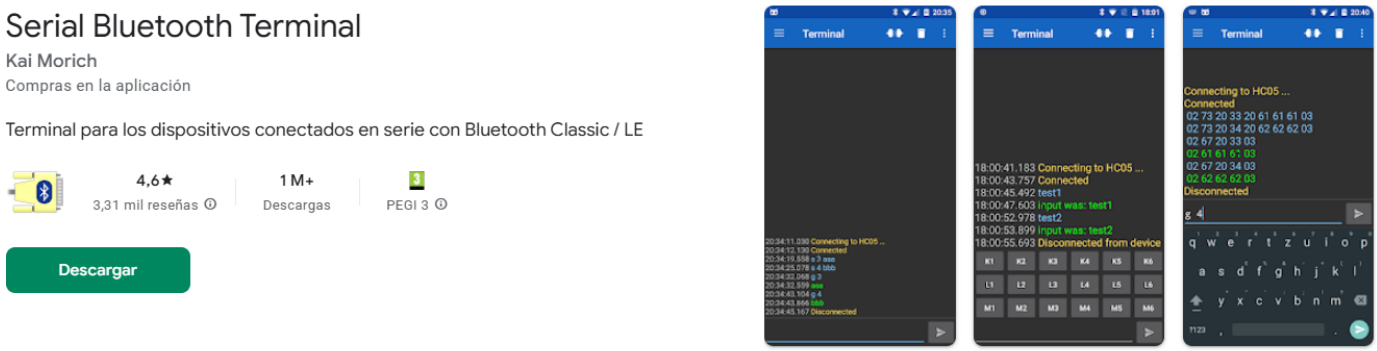
Es un protocolo similar al clásico Bluetooth pero diseñado a consumir menos potencia manteniendo funcionalidad. Su popularidad ha crecido en multitud de dispositivos

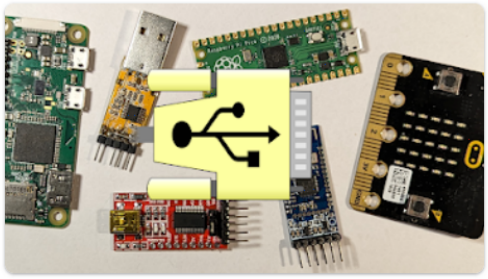
En robótica, el clásico device que utiliza BLE es la **Micro:bit**. Aunque la Micro:bit no tiene Wifi integrada, posee una radiofrecuencia que podemos configurar para Bluetooth (hay que elegir, o utilizar sus comandos de Radio o utilizar comandos de Bluetooth)

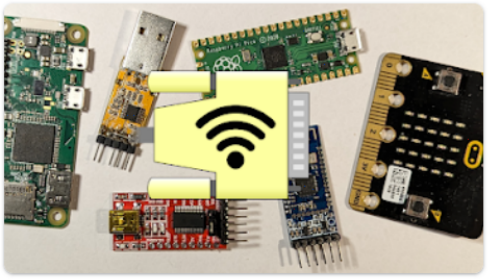
Por eso a la hora de elegir la APP tienes que tener en cuenta:

- Si acepta Bluetooth clásico o **BLE**
- Que la APP acepte **leer** datos desde el robot como **escribir** o enviar

Nosotros hemos elegido uno sencillo que cumple las dos condiciones (hay muchas APPs) Serial Bluetooth Terminal







Copyright 2026

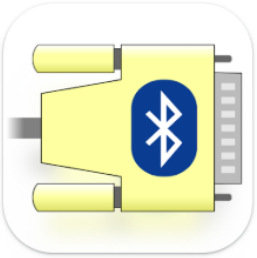
APP Serial Bluetooth Terminal

DESCARGA LA APP

Esta APP es muy sencilla y la puedes descargar aquí. Tiene las siguientes ventajas :

- **Enviar** / **Recibir** mensajes
- Permitir conexiones tanto
  - **BLUETOOTH CLÁSICO** por ejemplo HC06 de Arduino, Echidna, ESP32 ...
  - **BLUETOOTH LE** (Low emision) por ejemplo para la MICRO:BIT

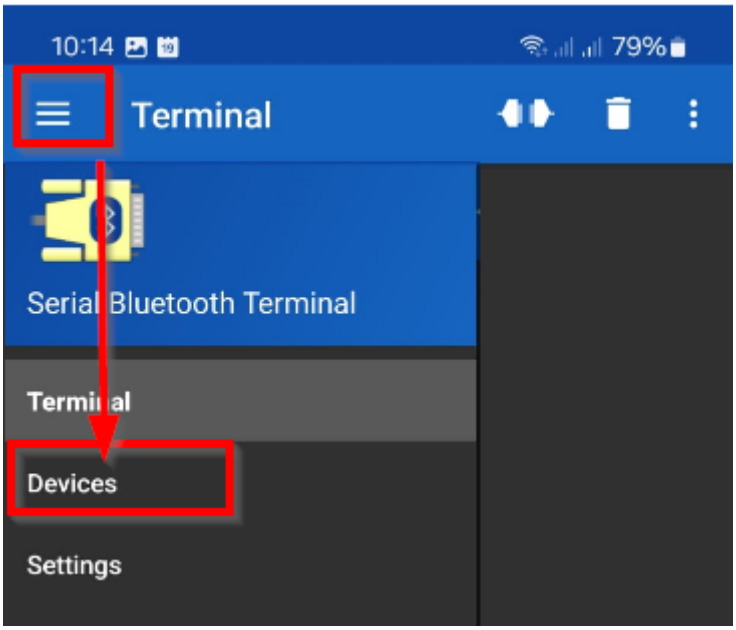




EMPAREJAR DISPOSITIVOS

Si no esta emparejado con el móvil NO TE PUEDES CONECTAR, para ello entramos en Devices :

Copyright 2026

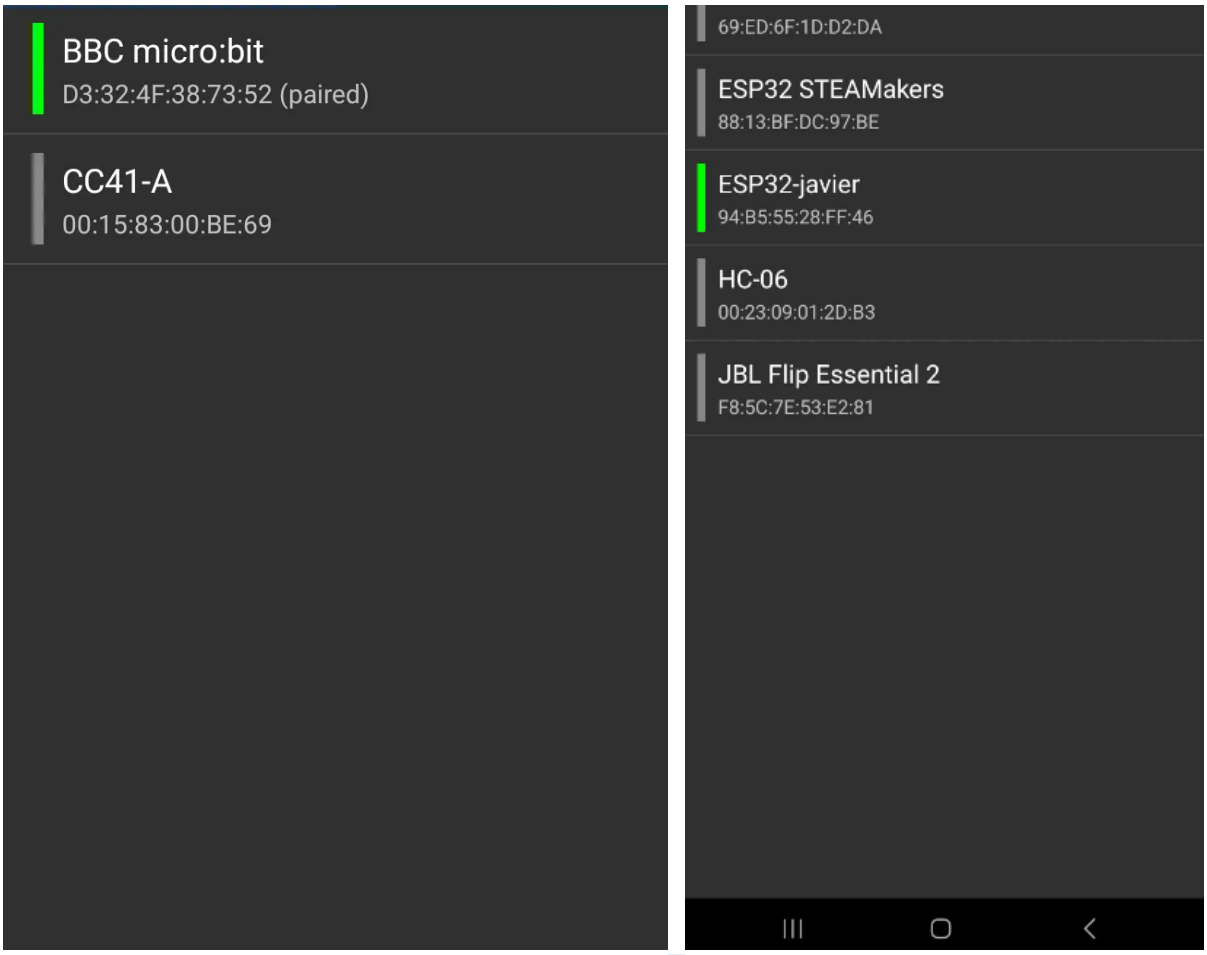


- **Microbit**: Entramos en **Devices** y en **Bluetooth LE** y nos conectamos a la Micro:bit
- **HC06** para Arduino Echidna **ESP32....** igual pero en **Bluetooth clásico**

Aquí puedes ver dos capturas de dispositivos en Bluetooth clásico y Bluetooth BLE

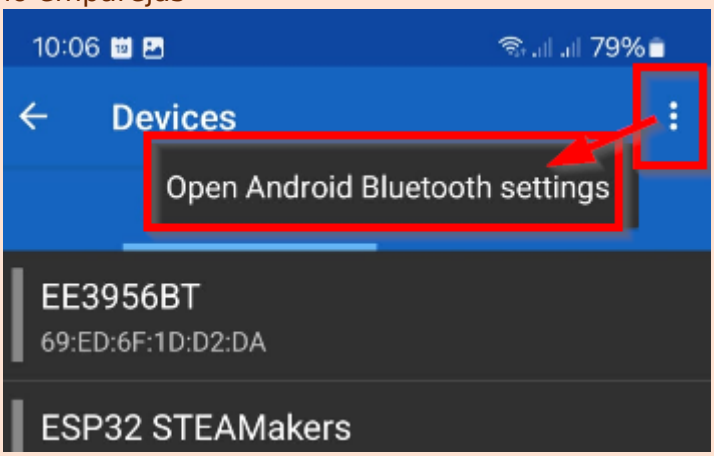
> LOS QUE ESTAN EN **VERDE** SON LOS QUE TIENES EMPAREJADOS Y PUEDES CONECTARTE

Copyright 2026



Copyright 2026

¿Y si no aparece o no esta emparejado? Entras en el diálogo de Android de Bluetooth y lo emparejas



CONECTARTE

Una vez seleccionado el dispositivo emparejado ya puedes conectarte :

1. Menú
2. Entras en Terminal
3. Enchufe
4. Sale conectado, ya estas preparado para enviar y recibir



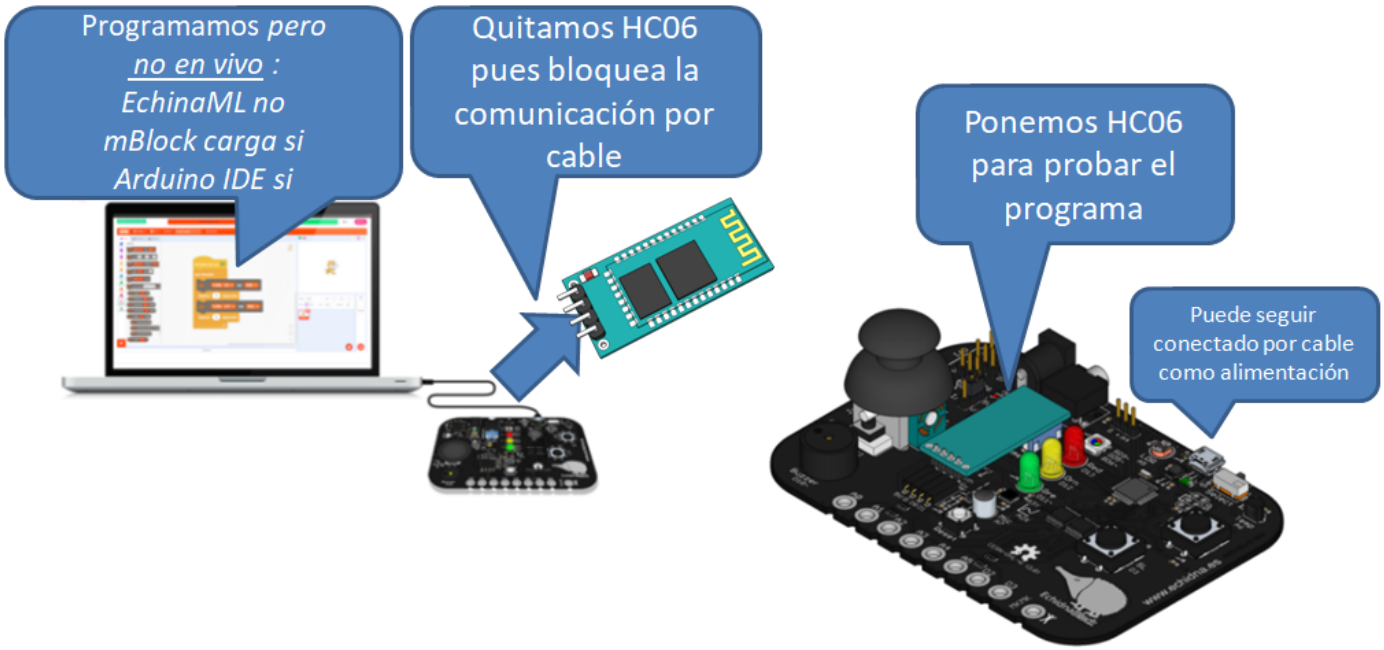
Copyright 2026

El HC06

ADVERTENCIA

ATENCIÓN: COMO PUEDES VER LOS PINES DE TRANSMISIÓN Y DE RECEPCIÓN SON D0 Y D1 QUE COINCIDEN CON LA TRANSMISIÓN Y RECEPCIÓN DEL PUERTO SERIE UCB **POR LO TANTO NO SE PUEDE UTILIZAR A LA VEZ EL HC06 Y LOS DATOS POR EL USB EL HC06 BLOQUEA LA COMUNICACIÓN POR CABLE**

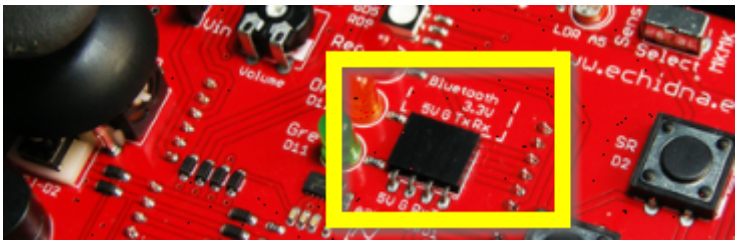
ESTA ES LA RAZÓN POR LA CUAL **NO SE PUEDE UTILIZAR EL PROGRAMA ECHIDNA ML** PARA PROGRAMAR
PUES TRABAJA EN VIVO, puedes utilizar cualquier programa que trabaje en carga: mBlock, ArduinoIDE...



Fuente de las imágenes: www.echidna.es

COMO SE CONECTA

Echidna tiene un conector preparado para conectar un módulo de Bluetooth

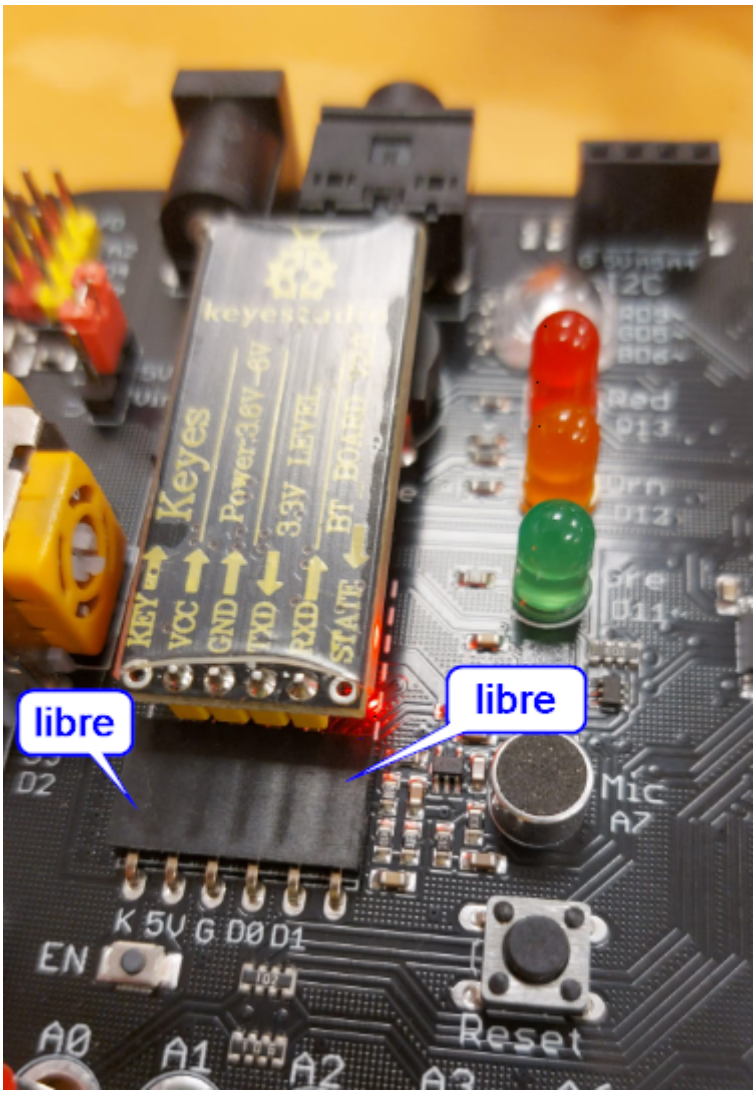


Nosotros utilizaremos un JY-MCU o HC-06 muy común y barato :



Para conectar el HC-06 lo hacemos hacia abajo de modo que coincida los pines:

Pines del HC-06	Pines del Echidna	Pines del Arduino
Vcc	5V	5V
GND	GND	GND
RX	TX	D1
TX	RX	D0



Een la black es igual hacia abajo pero **ponlo en medio del zócalo** para que coincida bien, pues en el Echidna Black el zócalo hembra tiene 6 pines y el HC06 tiene 4:

Copyright 2026

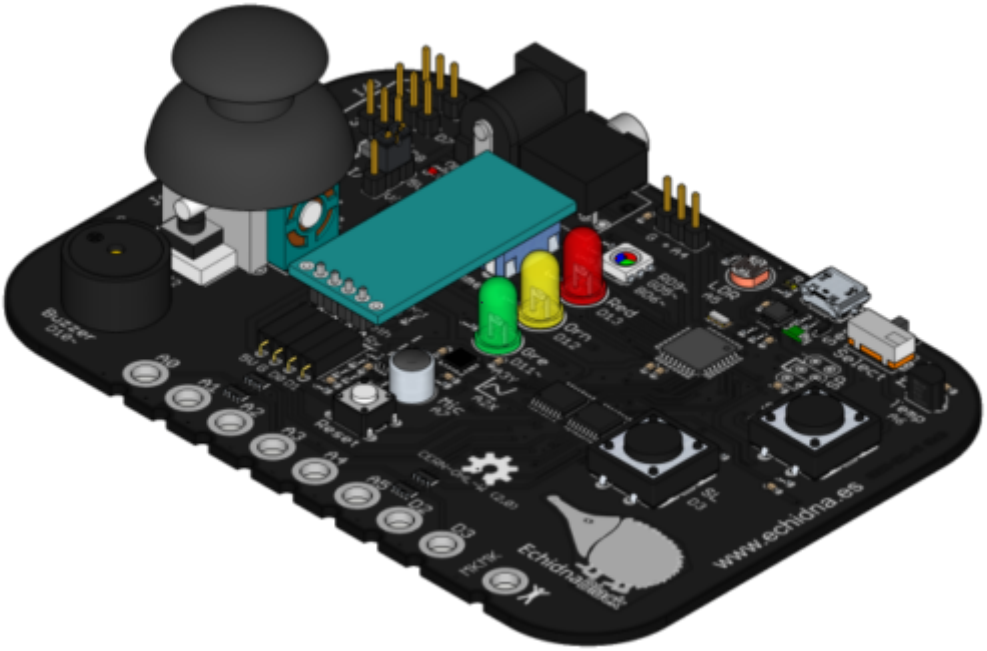


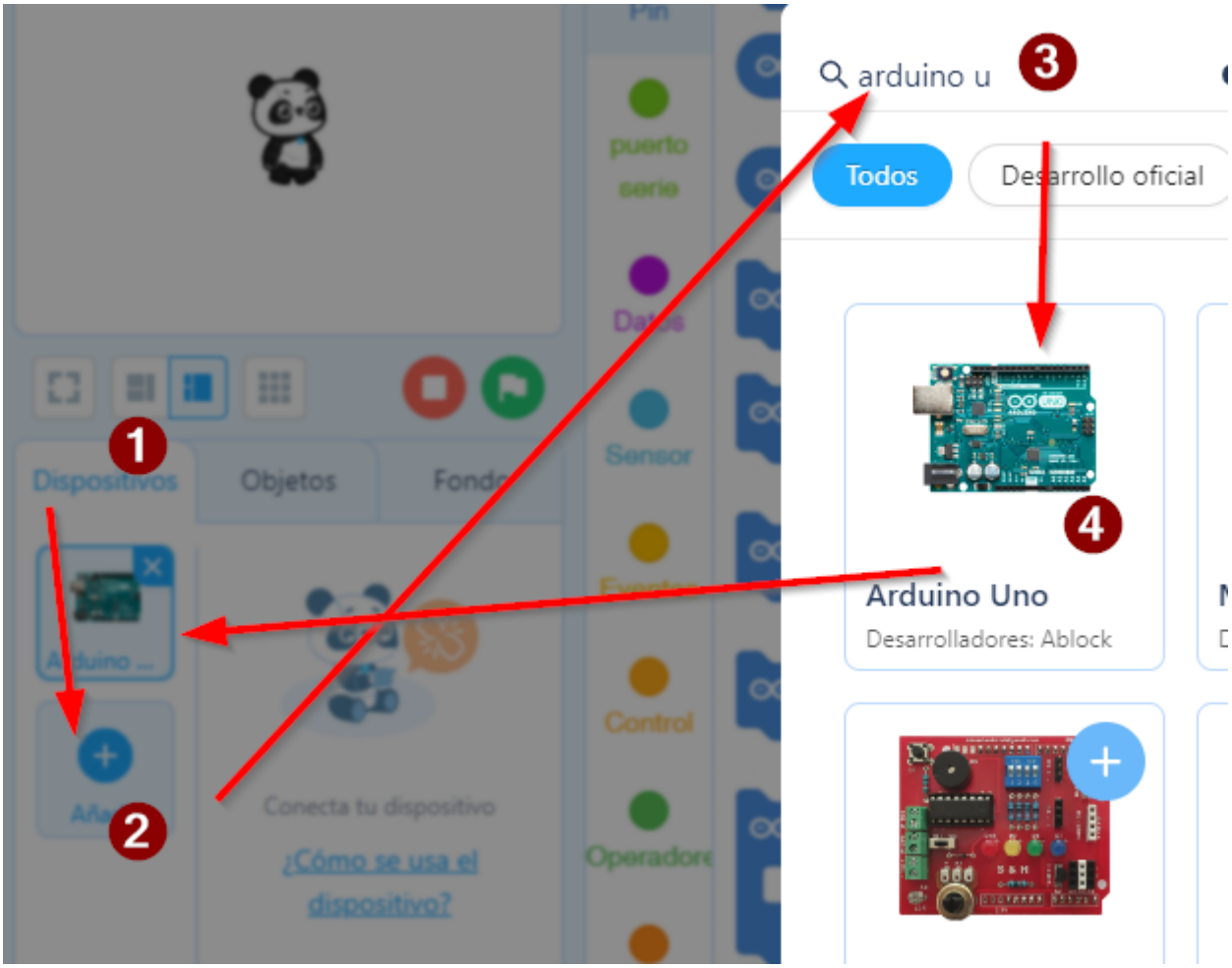
Imagen www.echidna.es

l programa en mBlock

> Como ya hemos visto **NO podemos usar EdhidnaML** pues trabaja en vivo y el HC06 bloquea el cable USB, tenemos que usar algún programa compatible con Echidna (=Arduino) y que trabaje en **carga**. Hemos elegido **mBlock** https://mblock.cc/

PASO 1 INSTALAMOS EL DISPOSITIVO ARDUINO IDE

Vamos a Dispositivos - Añadir - **Arduino UNO** (*no vale el Echidna ni el Arduino nano*)



PASO 2 INSTALAMOS LA EXTENSIÓN BLUETOOTH SERIAL

Hay muchas extensiones que trabajan el Bluetooth con Arduino (hay mucha basura) hemos elegido este pues es una extensión sencilla, en castellano y que envía como recibe por el Bluetooth



PASO 3 PROGRAMA

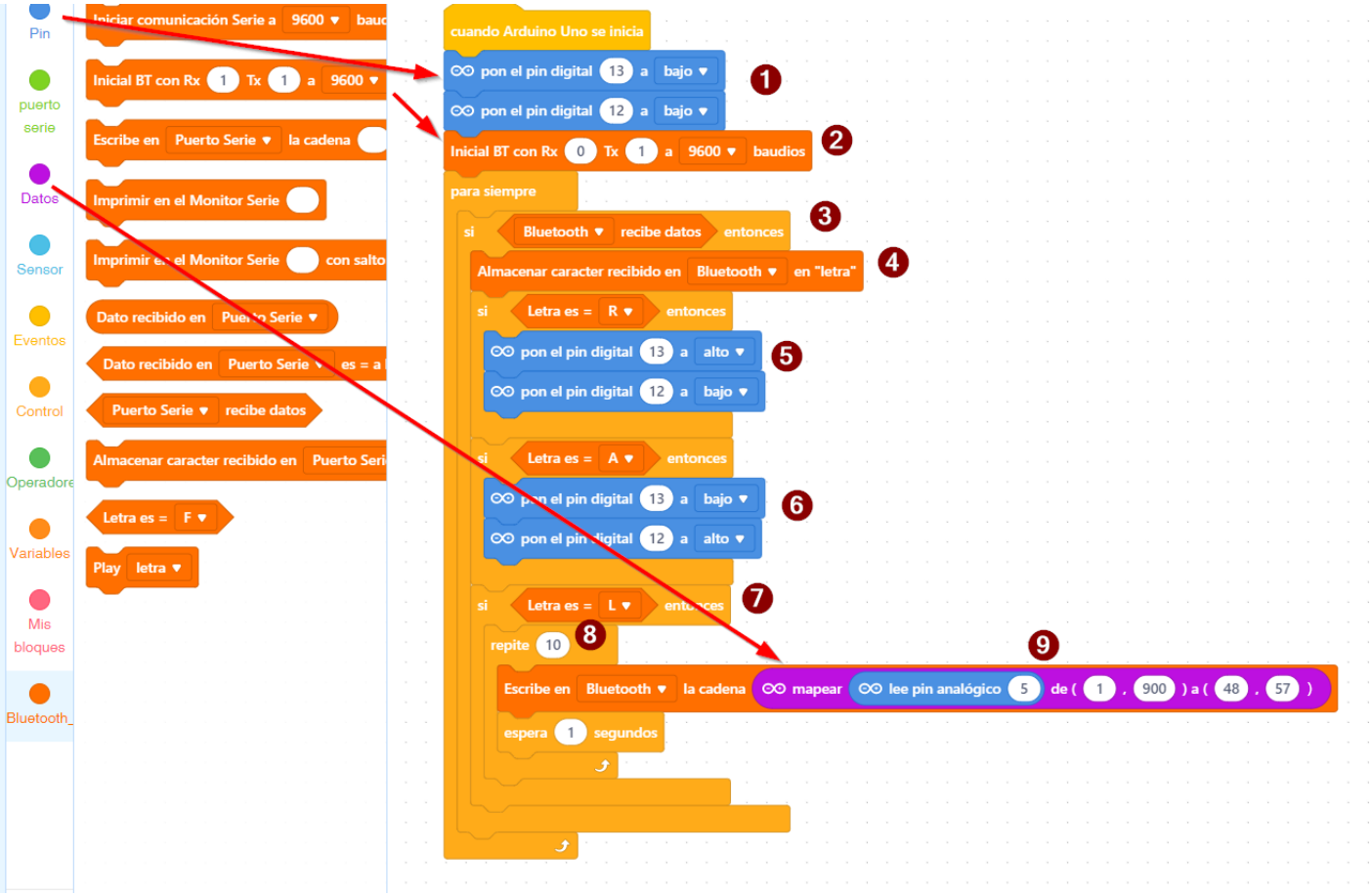
Con la extensión instalada y el dispositivo ya podemos empezar a programar

ENUNCIADO Vamos a realizar un programa que envíe y reciba datos desde la APP del móvil al Echidna

- Si envío una R se enciende el Rojo

- Si envío una A se enciende el Amarillo
- Si envío una L que me diga el nivel de Luz que hay, 10 lecturas para ver cómo cambia

SOLUCIÓN



El programa lo puedes descargar aquí https://planet.mblock.cc/project/6844489

1. Utilizamos los pines del Arduino (busca instrucciones azules Pin) el led rojo está en D13 y en naranja en el 12 de momento empezamos poniéndolos apagados
2. **PONEMOS LA VELOCIDAD DE BLUETOOTH A 9600** HAY QUE BAJARLO SINO NO FUNCIONA
    1. Y ponemos Rx que es D0 y Tx es D1 como hemos visto anteriormente
3. El programa empieza con el clásico bucle y pregunta si se han recibido datos
4. Si se han recibido datos pues entonces lo almacena en una variable interna llamada "Letra"
5. Si Letra = R entonces se enciende el led Rojo
6. Si Letra = A entonces se enciende el led Amarillo
7. Si Letra = L entonces es que preguntamos qué nivel hay de Luz
8. Entramos en un bucle de 10 veces tal y como dice el enunciado
9. Escribe en la APP el valor de la luz medida en el sensor LDR que está en el **A5**

1. OJO HAY QUE **MAPEARLO** (ya hemos visto qué significa esto) y la instrucción de mapear está en violeta en Datos

> **CUÁNTO HAY QUE MAPEARLO** pues el LDR según www.echidna.es va desde 1 a 900 y Bluetooth **solo lee un carácter en ASCII** luego convertimos el valor de A5 (1-900) a un valor ASCII que si vemos la tabla, lo hacemos para los valores de los caracteres 48 (0) a 57 (9) y así nos da una lectura de la cantidad de luz entre 0 y 9

VALOR ASCII	CARACTER
48	0
49	1
50	2
51	3
52	4
53	5
54	6
55	7
56	8
57	9

Copyright 2026

Resultado

https://www.youtube.com/embed/g1jR_YQzg84

Otras APPs

Hay otras apps como el Arduino Bluetooth Control que permite poner flechas, control de voz... pero no permite envío de Echidna a APP

https://www.youtube.com/embed/XFPGEuX7uTs

Incluso se podría hacer un coche teledirigido, el programa lo tienes en el repositorio: https://github.com/JavierQuintana/Echidna y el vídeo en el muro