

# MONTAJE DEL ROBOT



## STEMJAM Teaching Guide

Developing make spaces to promote creativity  
around STEM in schools

Acronym: STEMJAM

Project no. 2016-1-ES01-KA201-025470

[www.stemjam.eu](http://www.stemjam.eu)



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

# MONTAJE DEL ROBOT

## RESUMEN

¿Qué es la “Robótica educativa”? Conoceremos su objetivo y también qué representa el mBot en la Robótica educativa. Veremos cómo funciona el mBot, así como sus componentes (sensores, actuadores ...). Luego procederemos al ensamblaje del mBot e introduciremos su entorno de programación.

## OBJECTIVOS DIDÁCTICOS

Conocer qué es la robótica educativa, los componentes del mBot y su ensamblaje.

Materia STEM:            Ciencia             Tecnología             Ingeniería             Matemáticas

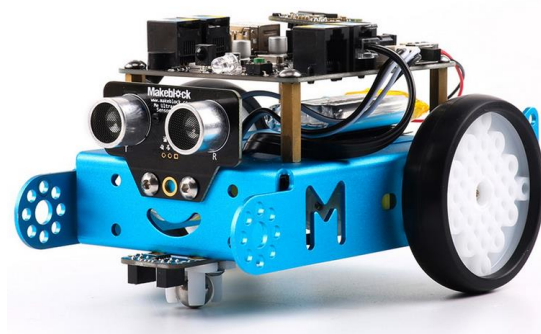
Nivel educativo:            12-14 años             14-16 años

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En primer lugar, sabremos qué es la robótica educativa. Luego aprendemos el funcionamiento del robot y sus componentes. Finalmente, se procederá al montaje de mBot.

## LISTA DE MATERIALES

- Robot mBot



- Diferentes sensores necesarios para el desarrollo de la actividad que deseamos llevar a cabo. (Los detallaremos más adelante).

## DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Se recomienda que los estudiantes vean algún video, como ejemplo que muestren el potencial del robot mBot.

Abriremos el kit y los chicos investigarán los distintos componentes. Tendrán que identificarlos según su función (motor, sensor de luz, sensor de distancia, zumbador, etc.). Tendrán también que investigar cómo conectarlos con la unidad de control. Luego estudiarán el entorno de programación. El robot, en sí, en esta actividad, es un pretexto para comprender los conceptos básicos de programación y robótica.

Es importante mencionar que Makeblock, la compañía creadora de mBot, gestiona todos sus productos en Open Source.

La robótica educativa es un método de aprendizaje basado en proporcionar a los estudiantes herramientas para fomentar el diseño y el desarrollo de sus propias creaciones. Sus principales objetivos son:

- ❖ Desarrollar **habilidades creativas y organizativas**.
- ❖ Fomentar el **trabajo en equipo**.
- ❖ Promover el interés por **investigar, experimentar y descubrir** nuevas habilidades.
- ❖ Ofrecer a las nuevas generaciones la posibilidad de participar en la creación de **nuevas tecnologías**.

Sobre todo, se utiliza en las aulas para que los estudiantes desarrollen diferentes habilidades y conocimientos a partir de la creación, montaje y puesta en marcha de todo tipo de robots.

A continuación, explicaremos en qué consiste el mBot, así como los sensores y componentes más destacados.



mBot es el **kit de robótica ideal** para que los niños **se inicien en la robótica, la programación y la electrónica**. **Se basa en Arduino y Scratch**. mBot no necesita cableado gracias a sus conectores RJ25, lo que permite usar sus componentes electrónicos fácilmente.

### MODELOS DE MBOT:

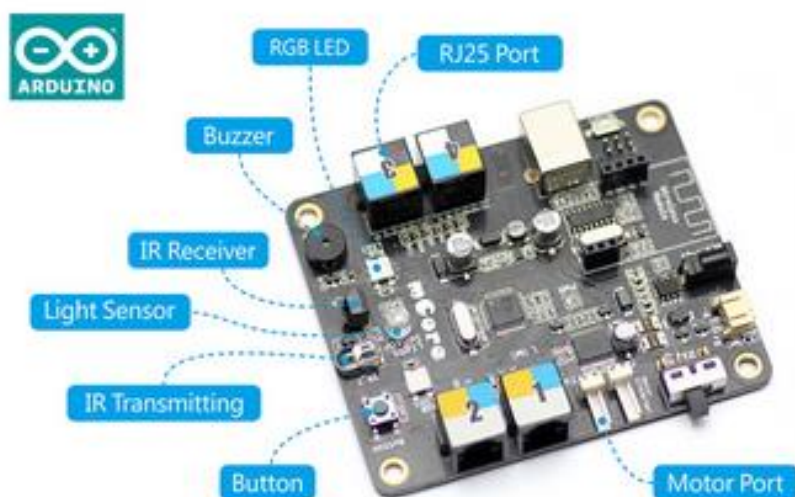
Debemos tener en cuenta que hay dos modelos de mBot:

- ❖ **mBot Bluetooth** es el más adecuado para regalo o uso personal. Se puede utilizar mediante un teléfono inteligente o mediante ordenador (siempre y cuando tenga Bluetooth).



- ❖ **mBot 2.4G** es el más recomendado para usar en las aulas, ya que se sincroniza automáticamente con el ordenador sin tener que "buscar un dispositivo ..." y evita la interferencia con otros mBots cuando se usan varios a la vez.

El mBot utiliza la tarjeta **mCore** basada en Arduino UNO. Es una placa base fácil de usar, especialmente diseñado para mBot. Integra varios componentes, como un sensor de luz, un LED RGB, un zumbador, etc., lo cual nos proporciona una manera fácil para comenzar a aprender electrónica.

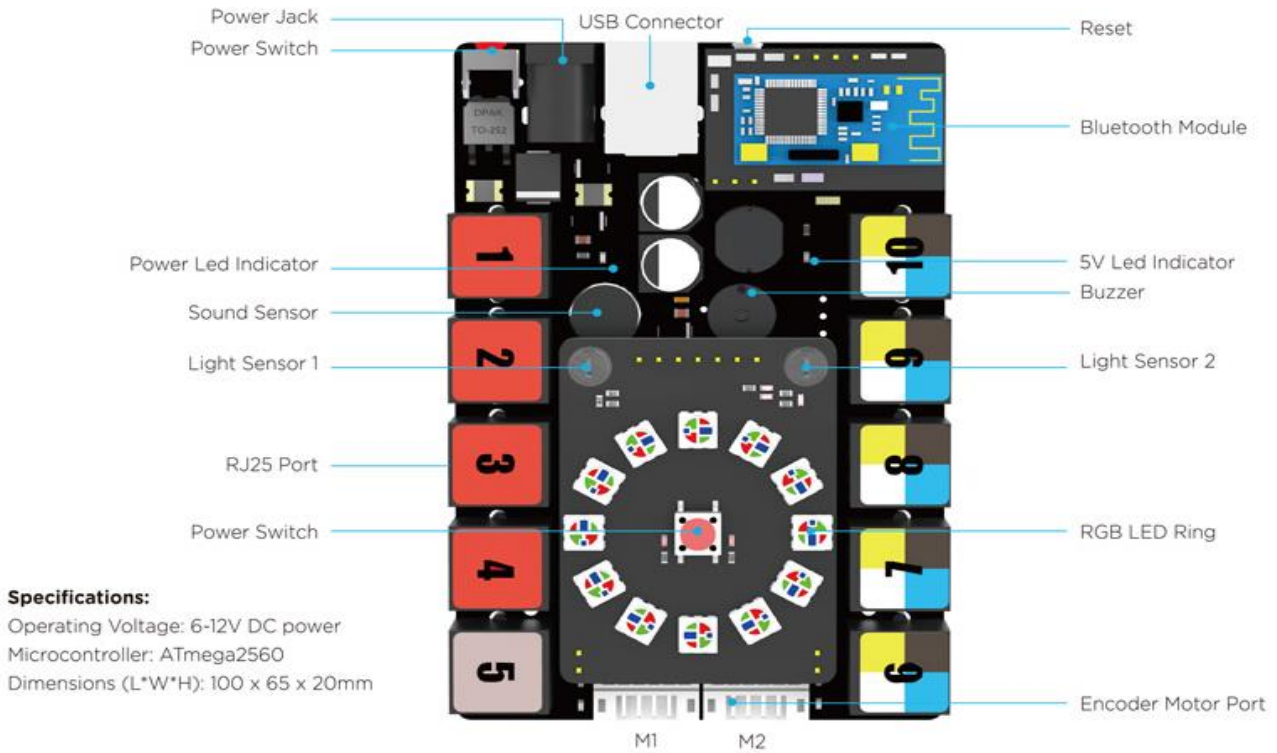


Otras posibles tarjetas de control son:

- ❖ **Me Orion:** es una placa base basada en Arduino Uno fácil de usar. Proporciona ocho puertos RJ25 para conectarse a todos los demás módulos de la serie Me mediante un código de colores (etiquetas de colores situadas sobre los puertos RJ25).



- ❖ **Me Auriga:** es la versión actualizada de la placa Me Orion, equipada con varios sensores. Los puertos rojos se han ampliado a 4, pero siguen teniendo las mismas funciones. El Puerto 5 está aislado solo con la función de comunicación en serie. Por lo tanto, no se puede utilizar para actualizar el programa y es solo para la comunicación. Además, es compatible con puerto serie USB. Los puertos del 6 al 10 son compatibles con dual-digital, simulación, bus I2C, unibus y puerto serie simulado. Me Auriga tiene puerto de motor de codificador, puerto de servo inteligente y puerto de panel de anillo LED (con interruptor de encendido). Además, el PCB también se agranda.



## SENSORES Y COMPONENTES:

Algunos de los componentes electrónicos que podremos usar en nuestros proyectos son:

- ❖ **Me Controladora motores DC dual:** está diseñada para que sea fácil de programar y fácil de cablear. Viene con librería de Arduino para un manejo sencillo. Cada controladora a través del conector RJ25, puede controlar hasta 2 motores de CC a una corriente constante de 1A. El controlador de motor IC en la placa es TB6612, que es un controlador MOSFET de alta eficiencia, con baja disipación de calor. Protección contra sobrecargas incluida para detener el controlador IC quemado.

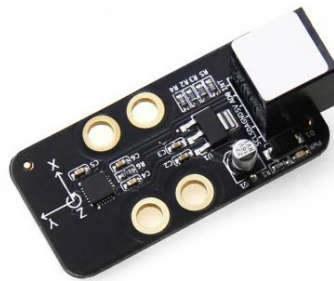
Las especificaciones generales de este componente son: 2 canales de motor, voltaje de operación mínimo de 6V y máximo de 12V, corriente de salida continua de 1A por canal y corriente de salida pico de 2A por canal.



- ❖ **Me Sensor Ultrasonidos:** el sensor de ultrasonidos se usa para medir distancias o para esquivar obstáculos desde 3 a 4 centímetros.



- ❖ **Me Sensor acelerómetro y giro 3 ejes:** es un módulo de procesamiento de movimiento. Puede usarse para medir la velocidad angular y la información de aceleración del mBot o de otros dispositivos. Este sensor se basa en el MPU-6050 con un procesador digital de movimiento (DMP) capaz de procesar movimientos complejos de 9 ejes mediante algoritmos de fusión de movimiento



- ❖ **Me Sensor angular:** está diseñado para el valor del ángulo de un mecanismo unido a él o el valor del ángulo de una junta. Está equipado con un potenciómetro de corte de alta precisión, que tiene una buena linealidad para un uso prolongado. Requiere de un Adaptador RJ25.



- ❖ **Me Sensor de llama:** puede usarse para detectar una fuente de fuego o una fuente de luz con una longitud de onda en el rango de 760 nm a 1100 nm. Su ángulo de detección es de hasta 60 grados y la precisión de detección se puede ajustar. Cuando se detecte la llama, su indicador azul se encenderá. El puerto de este módulo tiene ID negro. La distancia de detección es de 1 m cuando la altura de la llama es de 5 cm. El potenciómetro incorporado se puede ajustar según su sensibilidad.



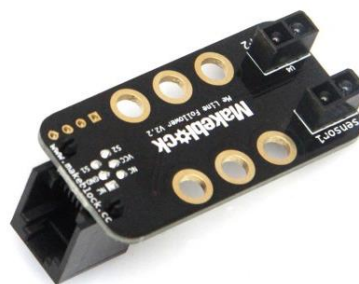
- ❖ **Me Sensor detector de gas:** incluye un sensor de humo de tipo MQ2 que tiene buena repetibilidad, estabilidad a largo plazo, corto tiempo de respuesta y rendimiento de trabajo duradero. A menudo se usa como dispositivo de monitoreo de fugas de gas y es adecuado para detectar gas natural licuado (LNG), butano, propano, metano, alcohol, hidrógeno, humo, etc. El puerto de este módulo tiene ID negro. El indicador azul se encenderá cuando se acumule y detecte una cierta cantidad de gas inflamable.



- ❖ **Me Sensor de luz:** se utiliza para detectar la intensidad de la luz ambiente, por ejemplo, para hacer una lámpara de atenuación inteligente, un sistema de comunicación láser...



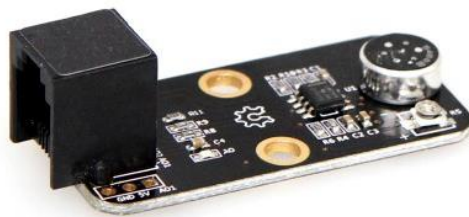
- ❖ **Me Módulo sigue líneas:** se usa para hacer robots que puedan seguir una línea de forma automática. Tiene dos sensores en el módulo y cada sensor contiene dos partes: un LED emisor de IR y un fototransistor sensible al IR. Puede emitir una señal digital a Arduino para que el robot pueda seguir de forma confiable una línea negra sobre un fondo blanco, o viceversa. Rango de detección: 1 ~ 2cm aproximadamente.



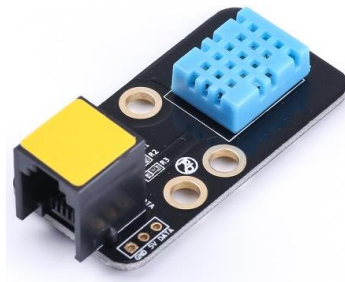
- ❖ **Me Sensor PIR de movimiento:** se utiliza para detectar movimientos desde aproximadamente 6 m de distancia. Si alguien se movió en ese rango, el sensor emite ALTO en su pin SIG. Con un potenciómetro soldado en su placa de circuito, podemos ajustar su rango de detección según nuestras necesidades. Rango de detección ajustable y alta sensibilidad, un indicador LED de encendido (rojo) y un indicador de estado (azul). Ángulo de detección: 120 grados. Distancia de detección: máx. 6m. Algunas ideas para su aplicación pueden ser: detección de movimiento, sistema de protección contra ladrones, interruptor de automatización.



- ❖ **Me Sensor de sonido:** está diseñado para detectar la intensidad del sonido en el entorno circundante. Basado en el amplificador de potencia LM386 y el micrófono electret, puede emitir valores analógicos que van de 0 a 1023. Tiene un potenciómetro, puede nos permite ajustar la sensibilidad de acuerdo a nuestro proyecto. Podemos utilizarlo por ejemplo en un proyecto interactivo de sonido, como un interruptor operado por voz o construir un robot danzante con música.



- ❖ **Me Sensor de temperatura y humedad:** es un sensor que contiene una salida de señal digital calibrada. Adopta tecnología de recolección de módulos digitales específicos y tecnología de detección de temperatura-humedad para garantizar una alta confiabilidad y una excelente estabilidad a largo plazo. Este módulo puede medir la temperatura de 0 °C a 50. Un ejemplo de uso puede ser un sistema de monitoreo de temperatura y humedad.

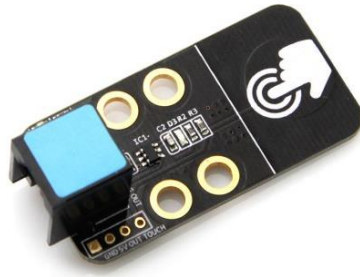


- ❖ **Me Sensor de temperatura sumergible:** es un sensor de temperatura basado en el chip DS18B20 que consta de una sonda impermeable y una forma de cable largo, que es perfecto para la detección de temperatura inmersiva o para detectar algo lejano. El DS18B20 proporciona lecturas de temperatura de 9 a 12 bits (configurables) a través de una interfaz de 1 cable, de modo que solo es necesario conectar un cable (y tierra) desde un microprocesador central.

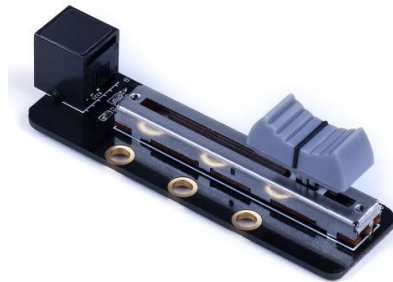




- ❖ **Me Sensor táctil:** es un sensor táctil capacitivo que se activará con el toque del dedo.



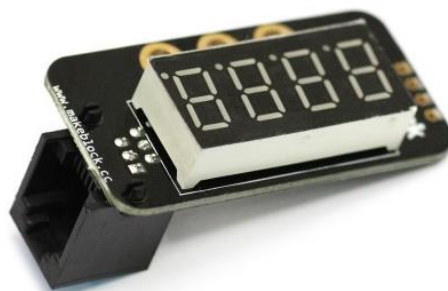
- ❖ **Me Potenciómetro deslizante:** es un tipo de potenciómetro que se puede usar para controlar el volumen, la intensidad de la luz, la velocidad del motor, el control del movimiento, etc.



- ❖ **Me Matriz LED 8 × 16:** tiene 128 LED azules en una matriz de puntos de 16 x 8. Permite mostrar animaciones o personajes de manera clara y brillante.



- ❖ **Me Display 7 segmentos (4 dígitos. Rojo):** es una pantalla clásica de 4 dígitos de ánodo común de 7 segmentos, que generalmente se usa para mostrar números y algunos caracteres especiales. Podemos usarlo en nuestro proyecto para mostrar la velocidad, el tiempo, el valor de los sensores, etc. La pantalla alfanumérica roja de 4 dígitos y un punto decimal por dígito y el brillo seleccionable son otras especificaciones.



- ❖ **Me Led RGB:** con el chip integrado que lleva, podemos controlar cada LED individualmente para ajustar su brillo y crear cualquier color mezclando diferentes cantidades de rojo, verde y azul.



- ❖ **Me Potenciómetro:** es un potenciómetro de tipo dial de 50k con perilla que se puede girar hasta 270 grados. Puede utilizarse para controlar la velocidad de un robot, el brillo de los LED RGB u otros.



- ❖ **Me Joystick:** se utiliza para controlar el robot en la dirección del eje X y del eje Y. Tiene un cómodo botón tipo copa para que puedas moverlo suavemente.



- ❖ **Me Mando de infrarrojos:** está diseñado para controlar de forma inalámbrica robots y otros dispositivos mecánicos. Trabajando con muchos receptores IR comunes, este controlador IR nos proporciona una manera simple y fácil de controlar los dispositivos sin tocarlos. Este controlador IR viene con 21 botones, incluidos los botones etiquetados de la letra "A" a "F", los botones numéricos iniciados de 0 a 9 y cuatro botones de dirección. Estos botones nos permiten controlar el robot de una manera más precisa.



También podemos controlar el mBot usando un teléfono inteligente o una tableta con Bluetooth.

Para controlar el mBot, necesitamos poder comunicarnos con él. Podemos utilizar para ello los siguientes componentes:

- ❖ **Me Módulo 2.4G:** esta serie inalámbrica de 2.4G está diseñada para clases o talleres, cuando muchas personas usan la comunicación inalámbrica simultáneamente. Utiliza la misma tecnología que el ratón inalámbrico. Al tener la característica de que no se necesita emparejamiento ni controladores, no hay interferencia de señal cuando muchos módulos funcionan simultáneamente. Incluye dos partes: una mochila para enchufar en el ordenador y un módulo para conectar el mCore (puede establecer fácilmente una conexión inalámbrica entre el software mBlock y el robot mBot). La distancia de comunicación es de unos 10 metros.



- ❖ **Me Módulo Bluetooth:** está diseñado especialmente para que los usuarios individuales o familiares se diviertan. Puede usar sus teléfonos inteligentes (Bluetooth habilitado) para controlar los mBots de forma inalámbrica con este módulo.



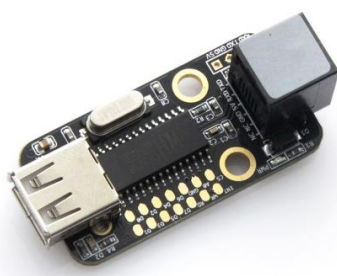
- ❖ **Me Módulo Bluetooth dual (Android + iOS):** está diseñado para comunicarse con dispositivos con función Bluetooth a través de un software específico. Existe una aplicación de Android que podemos utilizar. Es compatible con Bluetooth 2.0 y 4.0.



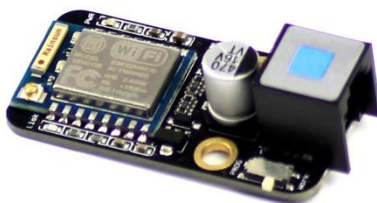
- ❖ **Me Receptor de infrarrojos:** está diseñado para recibir señales infrarrojas y controlar la robótica desde el control remoto infrarrojo. El receptor de infrarrojos puede recibir señales dentro de los 10 metros. Es posible que no pueda obtener una señal de más de 10 metros.



- ❖ **Me Puerto USB:** es un adaptador para dispositivos USB. Puede usarlo para conectar una placa base Makeblock a un dispositivo USB, como un joystick USB, un mouse o una unidad de disco USB.



- ❖ **Me Módulo Wi-Fi:** es un módulo de comunicación wifi. Puede usarse para comunicarse con un PC o un teléfono inteligente. Puede incluso ser un punto de acceso Wi-Fi. Tensión nominal: 6V - 12V. Corriente nominal: 1.5<sup>a</sup>. Frecuencia: 2.4GHz.



También podemos incorporarle al mBot motores:

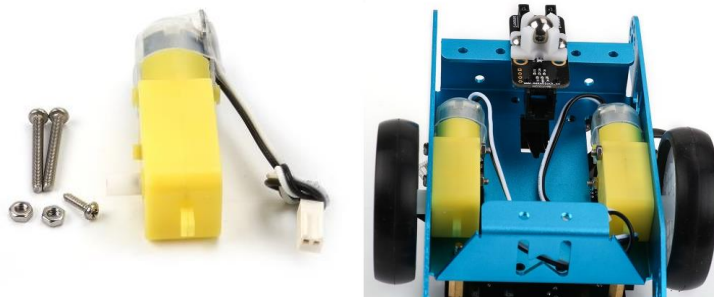
- ❖ **Me Micro Servo Pack 9g:** es un paquete de servo para principiantes a los que les gusta mover cosas, contiene un servo de 9 g, un centro de servo, un soporte de servo y hardware. El Micro Servo de 9 g puede girar aproximadamente 180 grados, funciona como un servo estándar pero, por supuesto, no es tan fuerte. Con el hub y el soporte del servo, puede ser conveniente conectar el servo con otras partes.



- ❖ **Me Pack mini ventilador:** este pack usa un motor de 5V y 1000 rpm. Lo podemos utilizar con cualquier placa de Makeblock gracias a su puerto RJ25. Lo puedes utilizar para crear proyectos como máquinas de refrigeración, ventiladores inteligentes, máquinas de burbujas ...

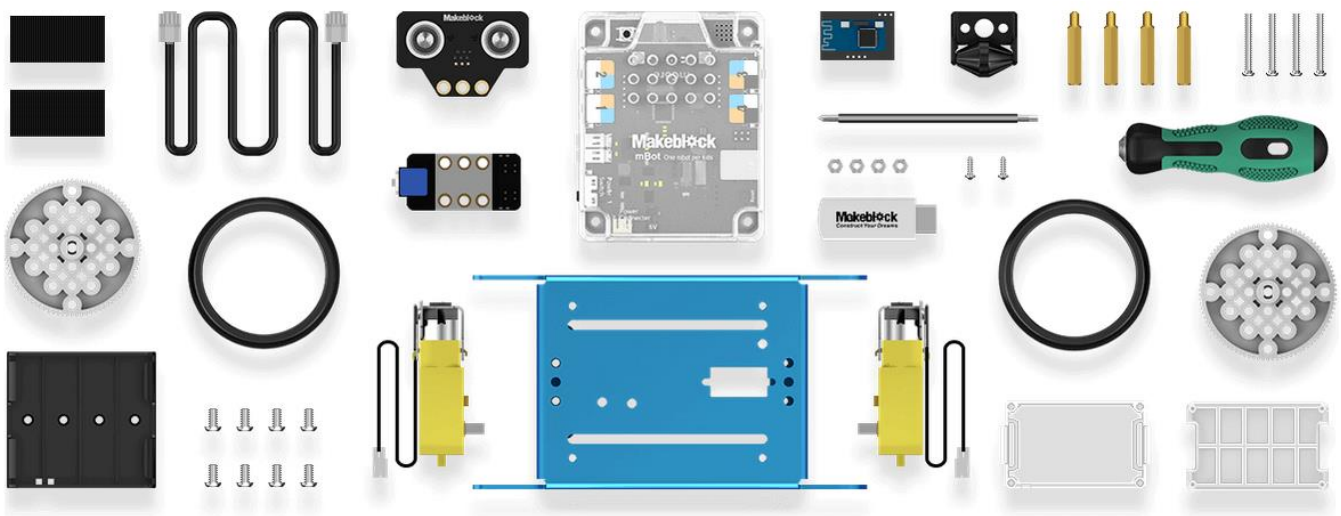


- ❖ **Me Motor TT DC 6V y 200 rpm:** es un motor reductor, con engranajes de plástico. Este motor reductor TT encaja perfectamente con la polea de sincronización de plástico Makeblock 62T y la polea de distribución de plástico 90T para el sistema de ruedas.



## ENSAMBLAJE:

Una vez que nos hemos familiarizado con los diferentes componentes de mBot, procedemos al ensamblaje:



mCore •

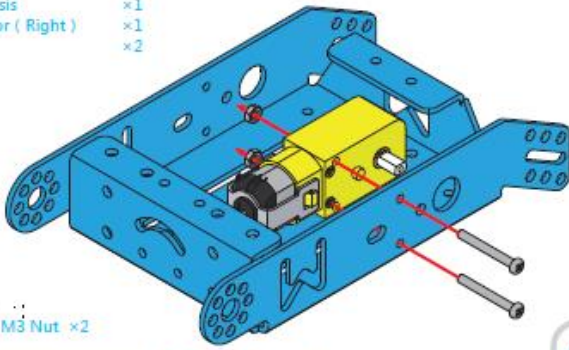
• Wireless Module

Me Ultrasonic Sensor •

• Me Line Follower Module



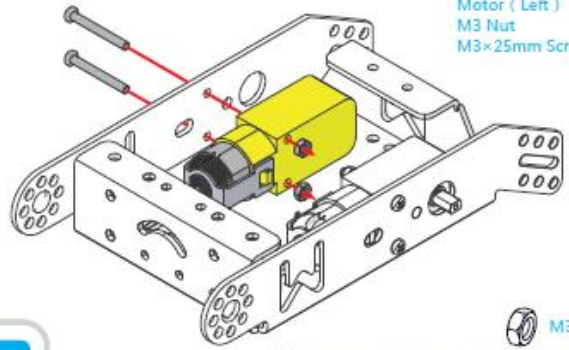
Chassis ×1  
 Motor ( Right ) ×1  
 ×2



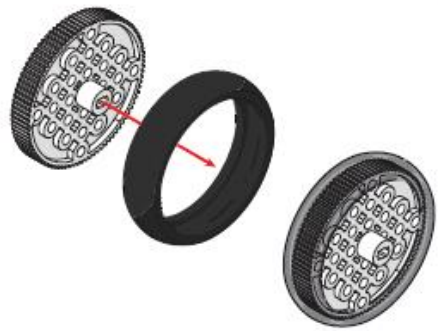
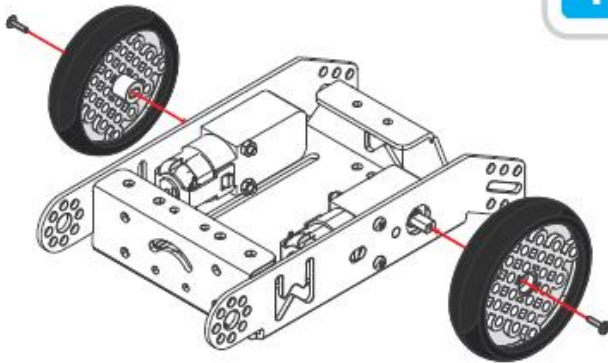
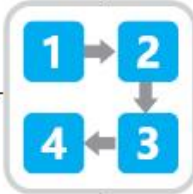
M3 Nut ×2  
 M3x25mm Screw ×2

M2.2x9mm Self-drilling Screw ×2

Motor ( Left ) ×1  
 M3 Nut ×2  
 M3x25mm Screw ×2

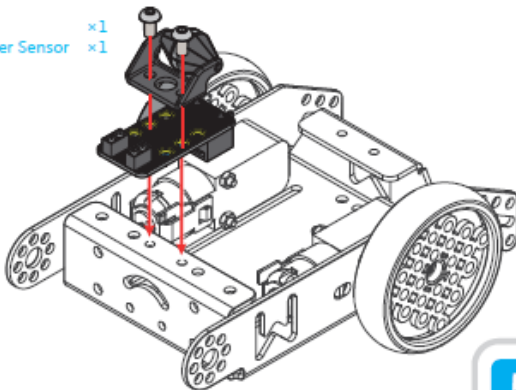


M3 Nut ×2  
 M3x25mm Screw ×2



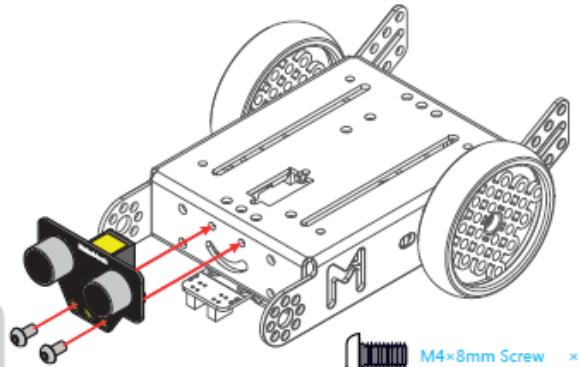
Wheel ×2

Mini Wheel ×1  
 Me Line-follower Sensor ×1



M4x8mm Screw ×2

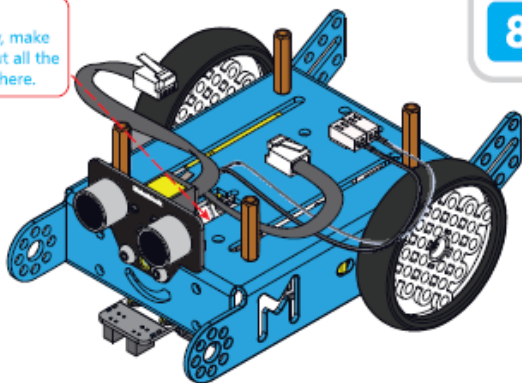
Me Ultrasonic Sensor ×1



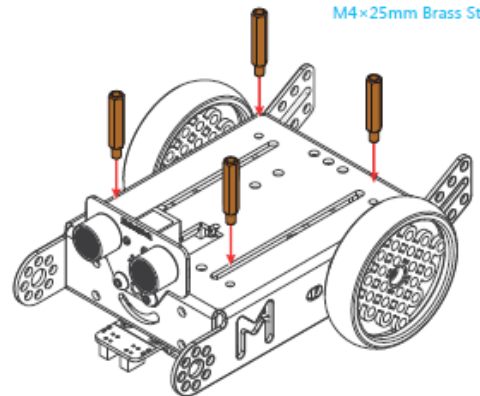
M4x8mm Screw ×2



**Tips:**  
 After assembly, make sure to take out all the wires through here.

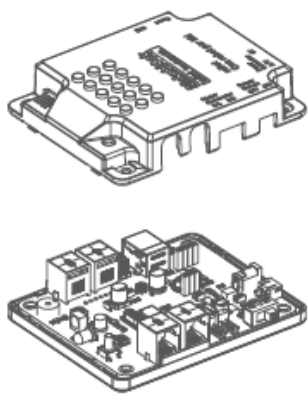


M4x25mm Brass Stud ×4

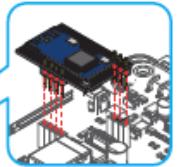
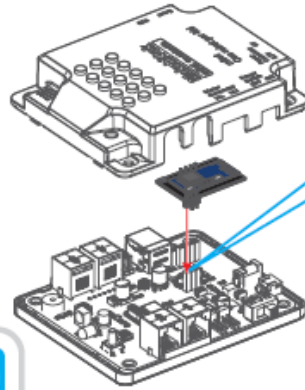


mCore Case  
mCore

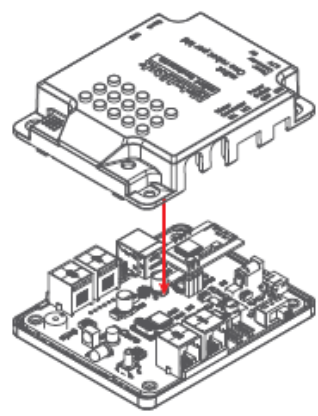
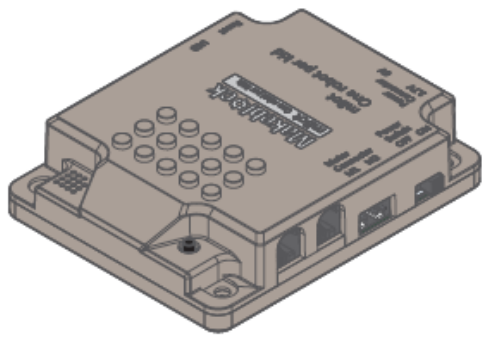
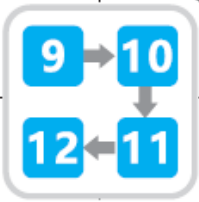
×1  
×1



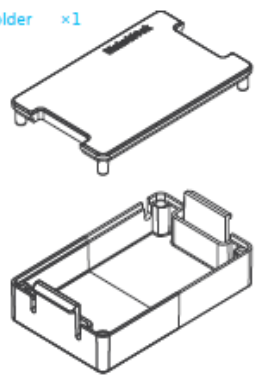
Bluetooth/2.4G Module ×1



Tips:  
Please check carefully if the pins of the Bluetooth or 2.4G Module are well inserted, otherwise the chip may be damaged upon power-on.

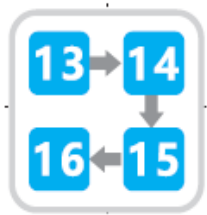
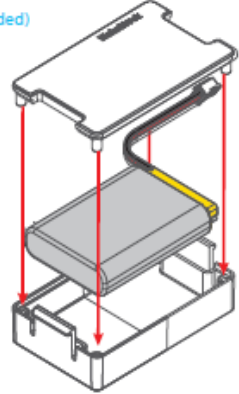


Lithium Battery Holder ×1

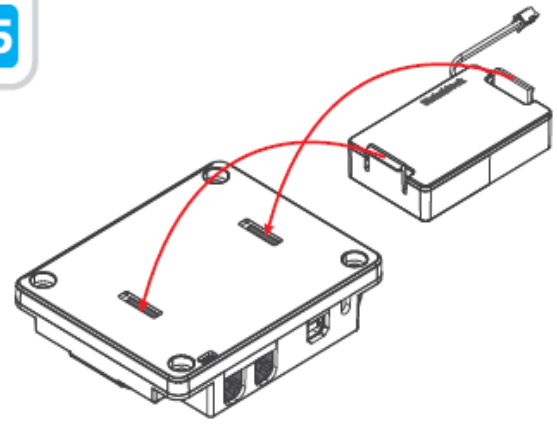
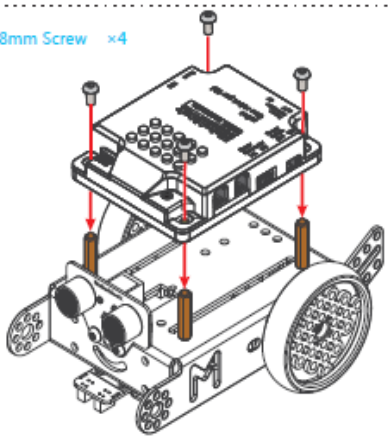


Tips:  
If you use AA battery holder, please skip step 13, 14, 15, and 16.

3.7V Lithium Battery (Not included)

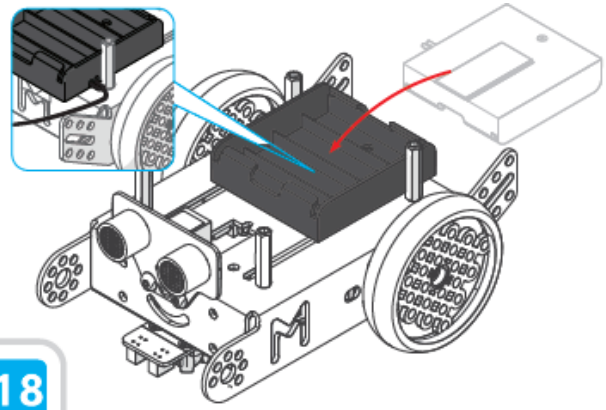
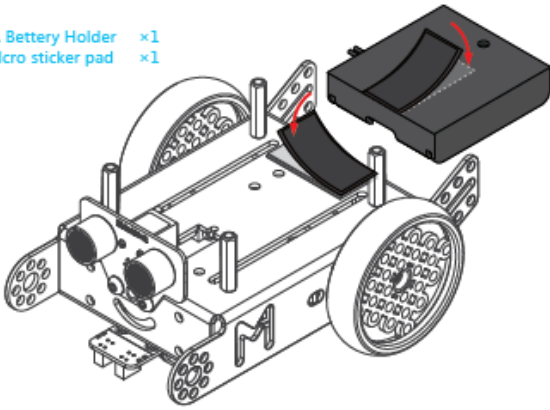


M4×8mm Screw ×4

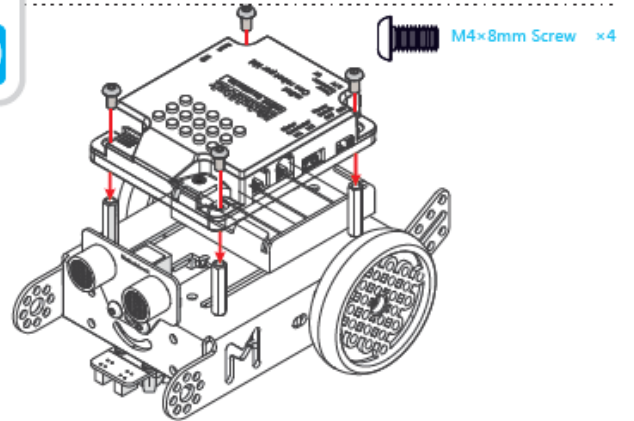
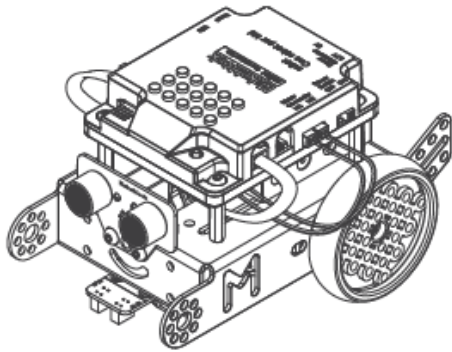




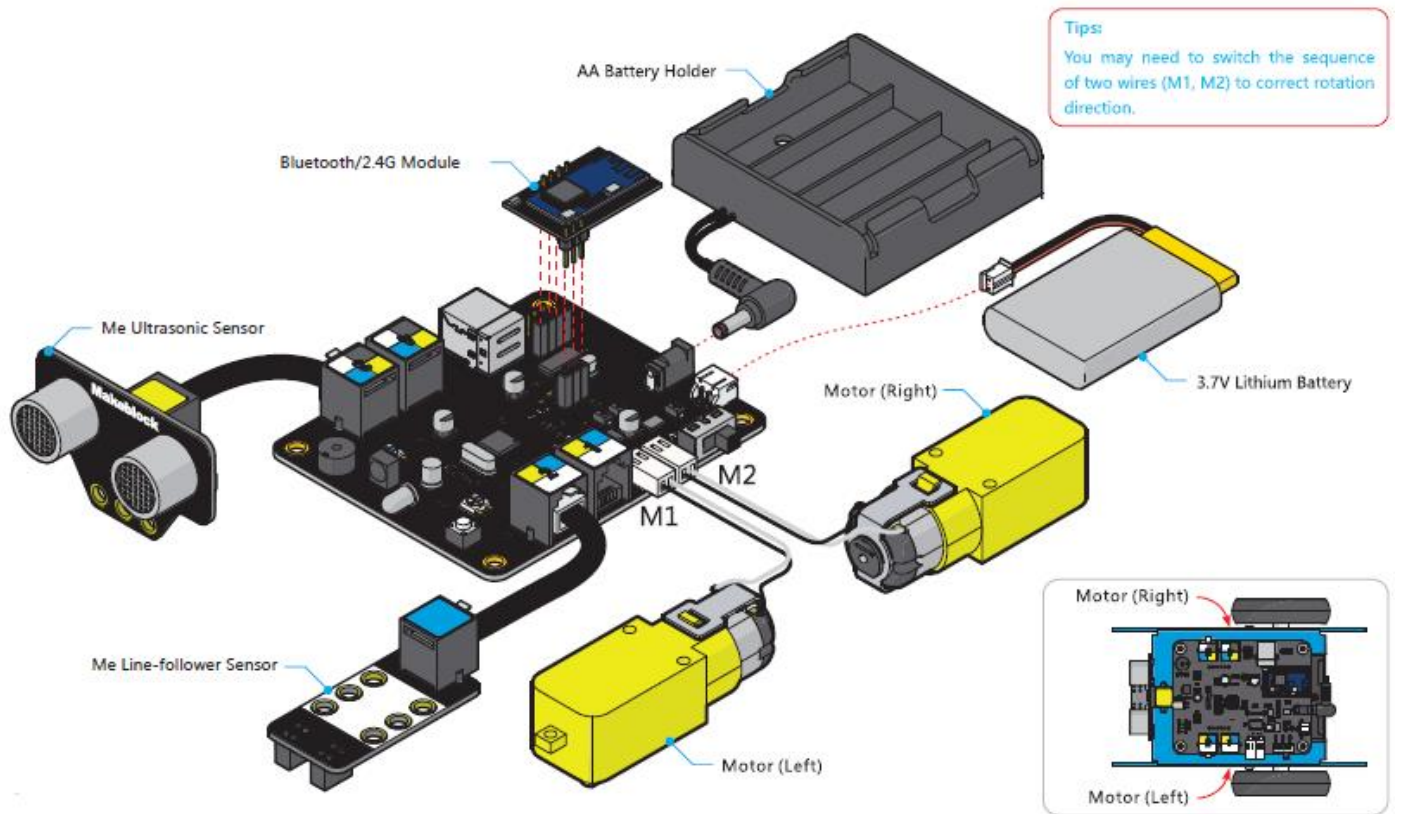
AA Battery Holder ×1  
Velcro sticker pad ×1



Please wire the electronic modules after assembly.

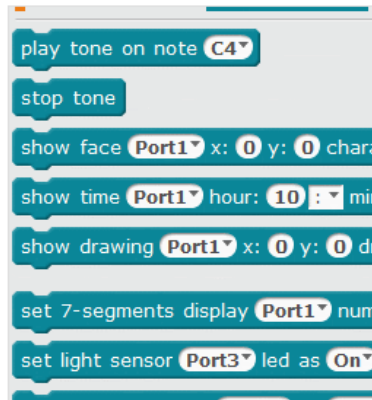


Aquí podemos ver cómo conectar los diferentes componentes a la placa mBot:



## PROGRAMAR CÓDIGO:

Su programación se realiza de una manera muy gráfica, basada en Scratch. De manera simple y con pocos pasos podemos programar los primeros movimientos del mBot. Al no usar el código de programación directamente, permite a los estudiantes adquirir los fundamentos de la programación y comenzar a enfocar su pensamiento en la programación.



## ALIMENTACIÓN:

Para alimentar el mBot, necesitaremos un cable USB, 4 baterías AA o una batería de litio de 3.7 V.

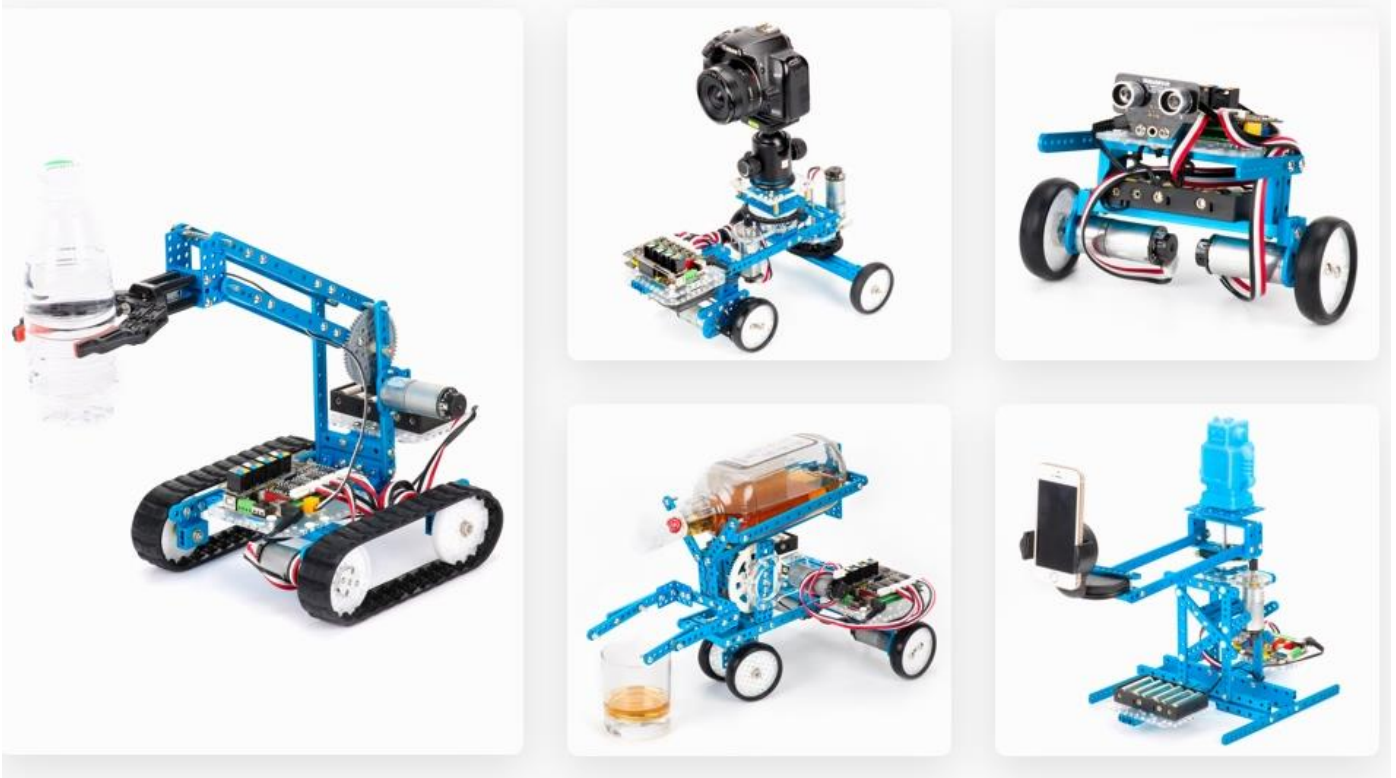
## OTROS PACKS EDUCATIVOS:

Finalmente comentar que existen varios kits de robótica educativa más avanzados para seguir aprendiendo, como son:

- ❖ mBot **RANGER**:

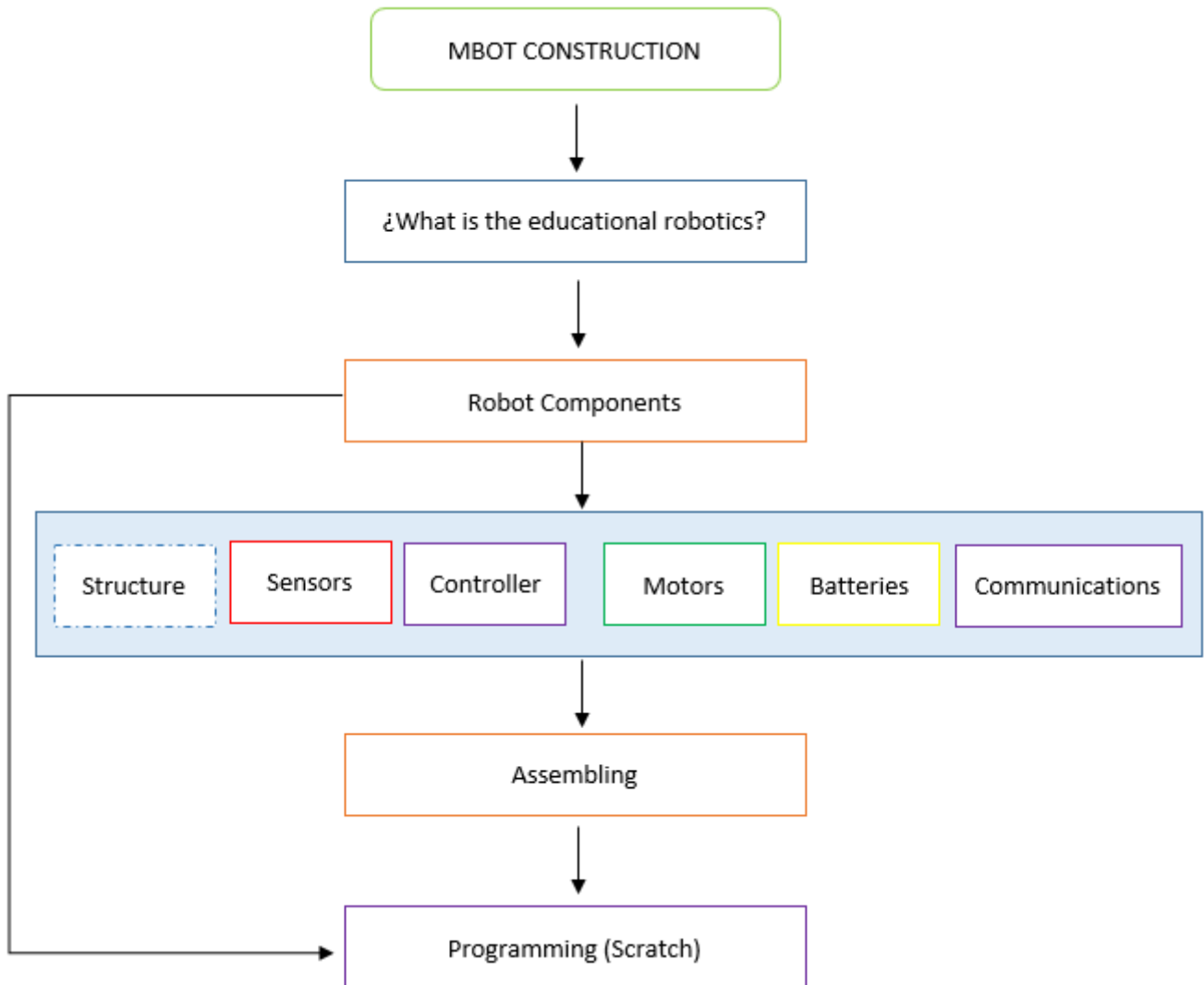


❖ **Ultimate 2.0 – 10-in-1 Robot Kit:**



Tenga en cuenta que todas las piezas Lego y Lego NXT son compatibles con diferentes productos Makeblock.

## DIAGRAMA DE FLUJO



## EVALUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

Para evaluar esta actividad, sería conveniente realizar un examen teórico sobre en qué consiste, qué pretende, qué hay detrás de la Robótica educativa. También es recomendable hacer un examen práctico y oral en el que el estudiante tenga que conectar algunos componentes al robot, luego haga una pequeña demostración a los compañeros y explique para qué sirven los componentes que ha utilizado.

## BIBLIOGRAFÍA

<https://makeblock.es/>

<http://www.makeblock.com/>

<http://store.makeblock.com/en>

<http://store.makeblock.com/mcore-main-control-board-for-mbot>

<http://store.makeblock.com/me-auriga>

<http://store.makeblock.com/me-orion-base-on-arduino-uno>

<http://store.makeblock.com/electronic-robot-kit-series-STEM>

<http://www.mblock.cc/materialcat/file/>

## ESCALABILIDAD

La escalabilidad de esta actividad sería utilizar más sensores al mismo tiempo y programarlos para que se complementen entre sí en un proyecto que se haya determinado en clase.

Si el robot mBot se queda corto, podríamos pasar al siguiente nivel, que sería el uso del mBot Ranger.

