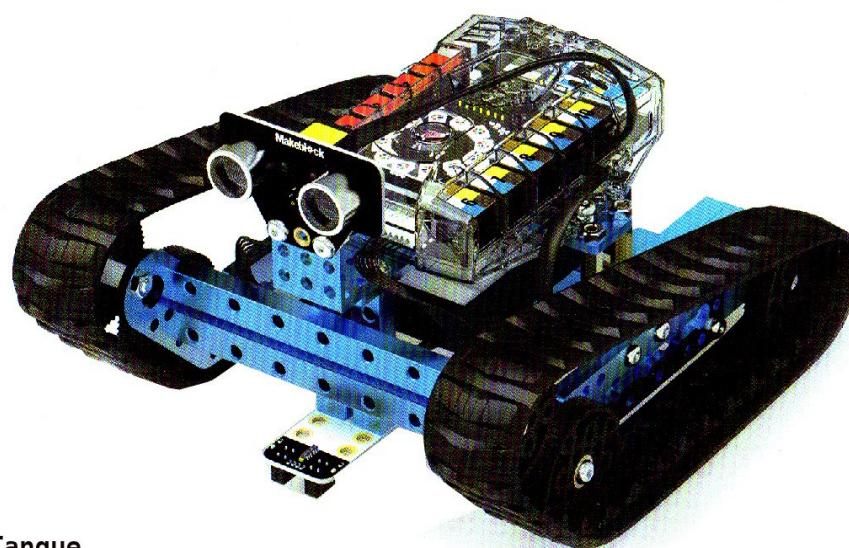


# GUÍA DE MONTAJE DEL ROBOT MBOT RANGER

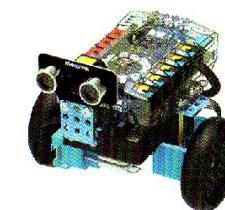


## mBot Ranger

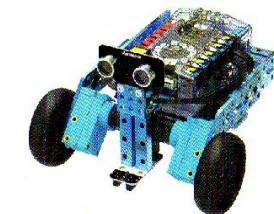
Kit Robot Educativo 3-en-1



mbot Robot Tanque



Robot Balancín



Robot de Carreras

[https://www.makeblock.es/productos/mbot\\_ranger/](https://www.makeblock.es/productos/mbot_ranger/)

# ÍNDICE

Listado de componentes.....	3
Manejo de las herramientas.....	4
Me Auriga.....	6
Partes de la placa Me Auriga.....	7
Sensor de Luz.....	8
Sensor de Sonido.....	9
Sensor Giroscópico.....	10
Sensor de Temperatura.....	11
Sensor de Ultrasonidos Me.....	12
Sensor Sigue Líneas Me.....	13
Información sobre las pilas.....	14
<b>Montaje del Robot Tanque.....</b>	15
Conexionado del Robot Tanque.....	20
Consideración de Utilización.....	21
<b>Montaje del Robot de Carreras de Tres Ruedas.....</b>	22
Conexionado del Robot de Carreras de Tres Ruedas.....	28
<b>Montaje del Robot Balancín.....</b>	29
Conexionado del Robot Balancín.....	32
Control con App.....	33
Aprendizaje Adicional – Programación Gráfica.....	34
Aprendizaje Avanzado – Programación con Arduino (Lenguaje C).....	35
Explorando más – Módulos Electrónicos en la Plataforma de Makeblock.....	36
Explorando más – Kits en la Plataforma de Makeblock.....	37
Preguntas.....	38
Enlaces.....	46
Sobre los traductores.....	47

## Listado de componentes

Dentro de este kit se incluyen los siguientes componentes

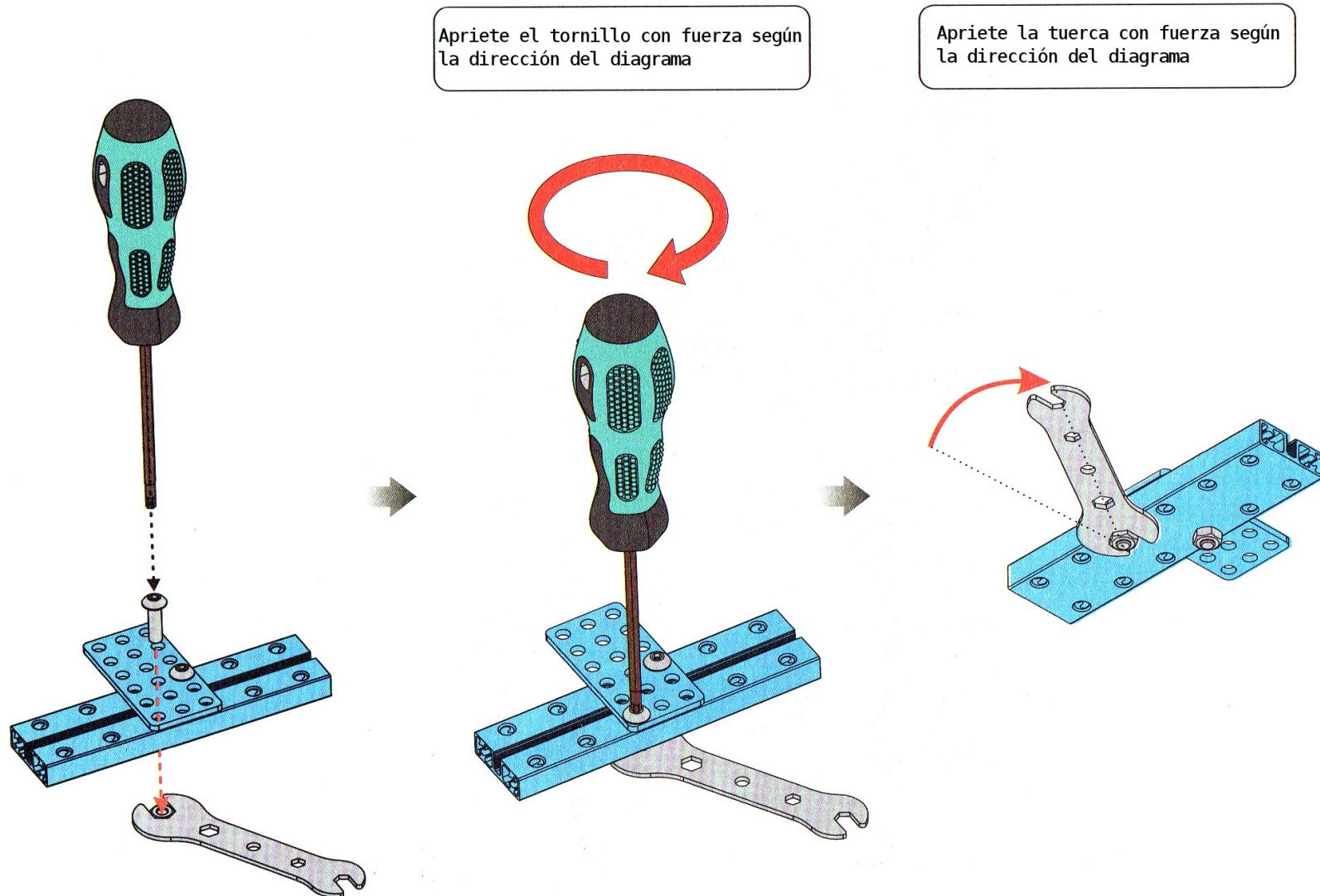
2 x Vigas 0824-112		2 x 90T Rueda		1 x Cable USB	
1 x Viga 0824-48		2 x 90T Neumático		2 x Cable-20cm RJ25	
2 X Planchas 0324-88		2 x Cadenas		1 x Llave Inglesa	
2 X Planchas 135°		4 x Separadores de 4x7x10mm		1 x Destornillador Allen/Estrella	
1 X Plancha Soporte Batería		2 x 180 Motor Encoder		22 x Tornillos M4x8	
1 X Plancha Tipo T		8 x Arandelas de cobre de 4x8x4mm		4 x Tornillos M4x10	
1 X Soporte 3x3		4 x Separadores de latón de M4*30+6		6 x Tornillos M4x14	
1 X Soporte U1		1 x Soporte de Batería		4 x Tornillos M4x25	
1 x Mini Rueda Giratoria		1 x Me Auriga		2 x Tornillos M2.5x12	
4 x 62T Rueda Sin Escalón		1 x Sensor de Ultrasonidos		10 x Tuercas M4	
2 x 62T Rueda		1 x Sensor Sigue Líneas		2 x Cables Motor Encoder	

## Manejo de las herramientas

El destornillador se puede usar de dos formas, para tornillos del tipo estrella o del tipo allen.

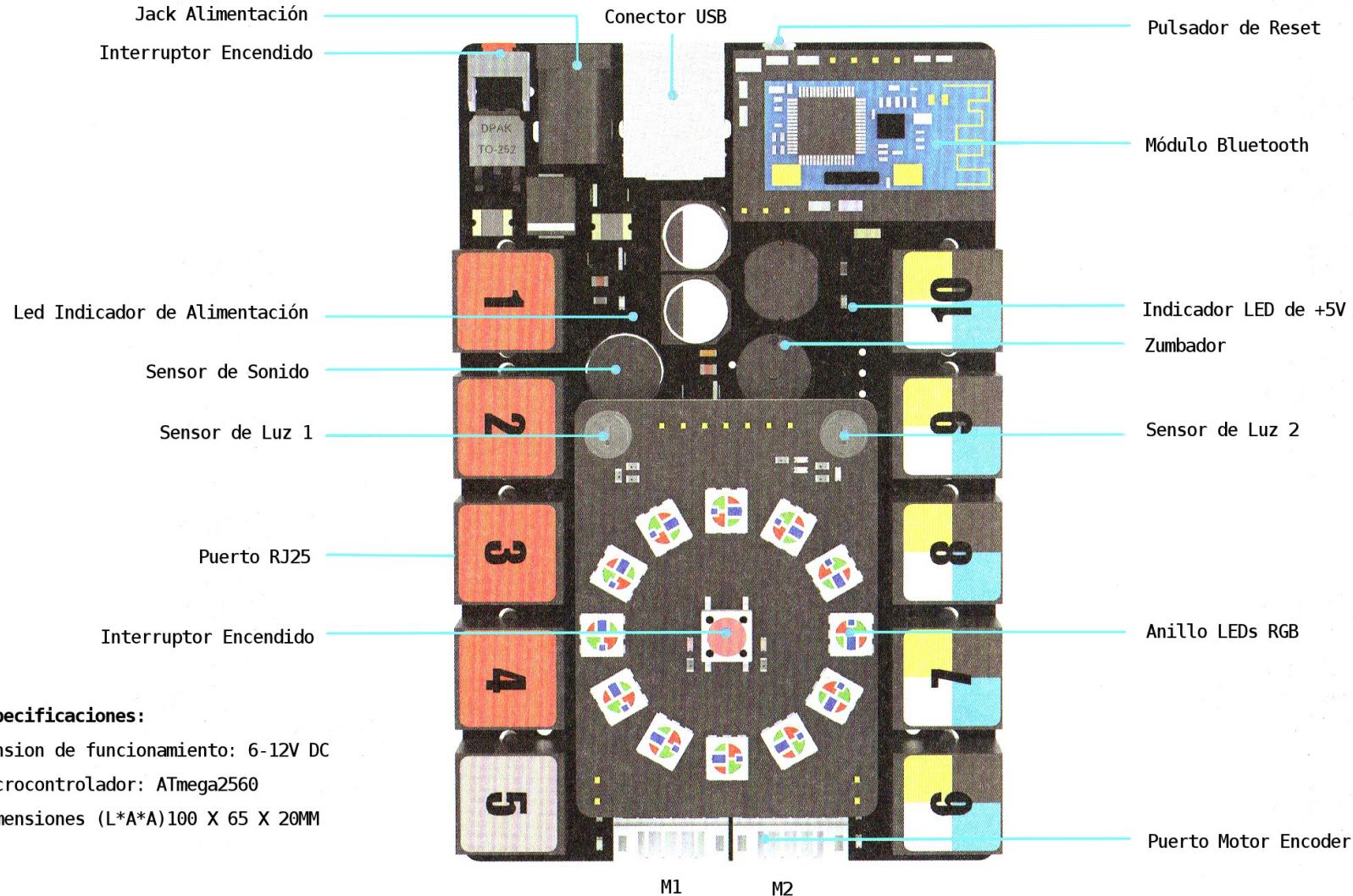


La forma de usar este destornillador y la llave inglesa para apretar los tornillos y tuercas se puede ver en la siguiente ilustración



## Me Auriga

Placa de control del robot basada en el microcontrolador Arduino Mega 2560



### Especificaciones:

Tensión de funcionamiento: 6-12V DC

Microcontrolador: ATmega2560

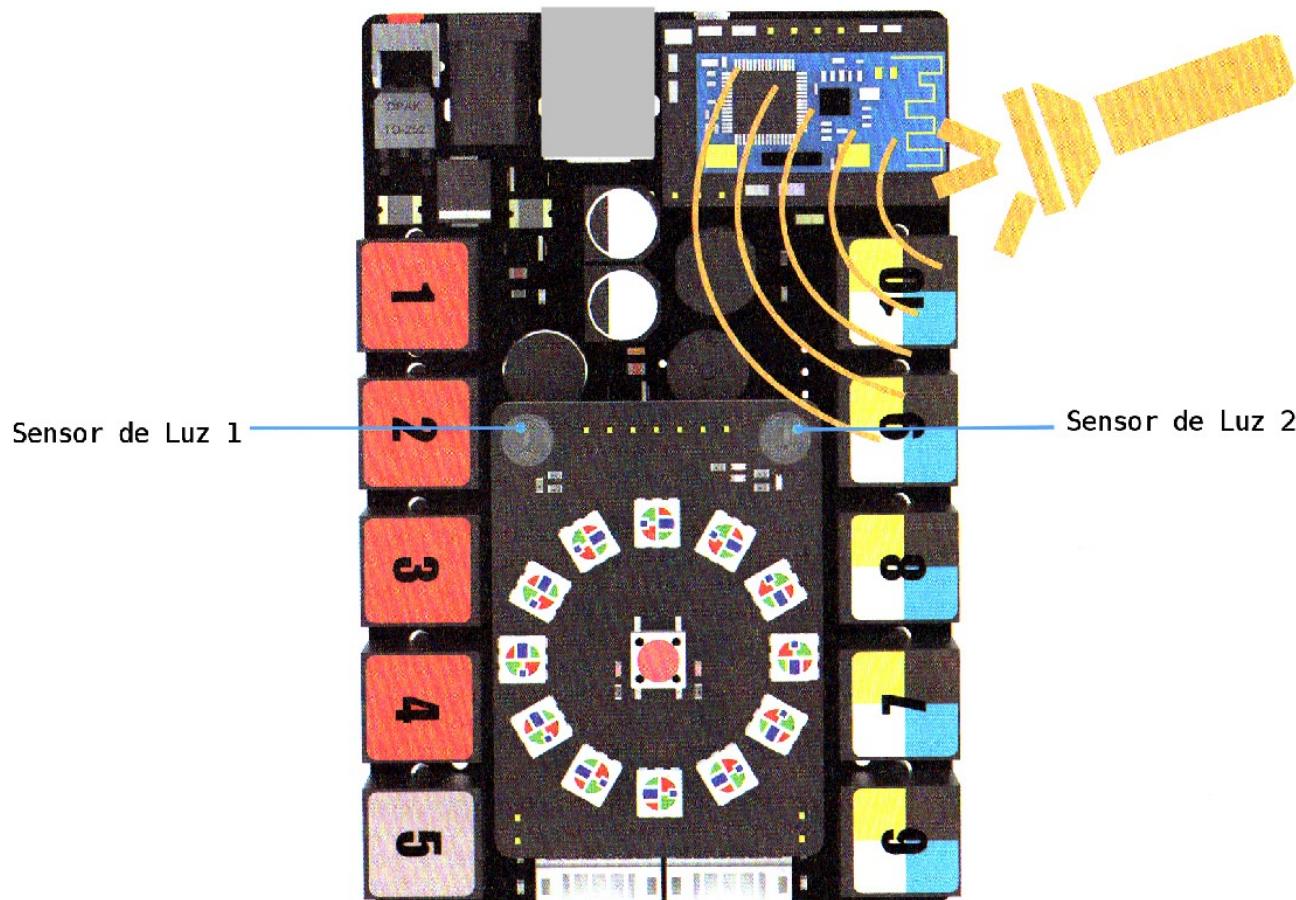
Dimensiones (L\*A\*A)100 X 65 X 20MM

## Partes de la placa Me Auriga

Nº de Puerto	Color Etiqueta	Tipos de Módulos Compatibles	Típicos Módulos Me
1 & 2 & 3 & 4		Módulos de accionamiento (6-12V DC)	Driver Motor Me Driver Servo Me Driver Paso a paso Me
5		Hardware puerto serie	Bluetooth Me Módulo Bluetooth Me (Modo-Dual)
6 & 7 & 8 & 9 & 10		Interface digital de una dirección Interface digital doble Puerto I2C Doble & un interface analógico de una sola dirección	Sensor Ultrasonidos Me Led RGB Me Interrupto Me Display 7 segmentos Me Sensor de Movimiento PIR Me Disparador Me Sigue Líneas Me Receptor Decodificador IR Me Acelerómetro 3 ejes Me y sensor de Giro Potenciómetro Me Joystick Me 4 Botones Me Sensor de sonido Me

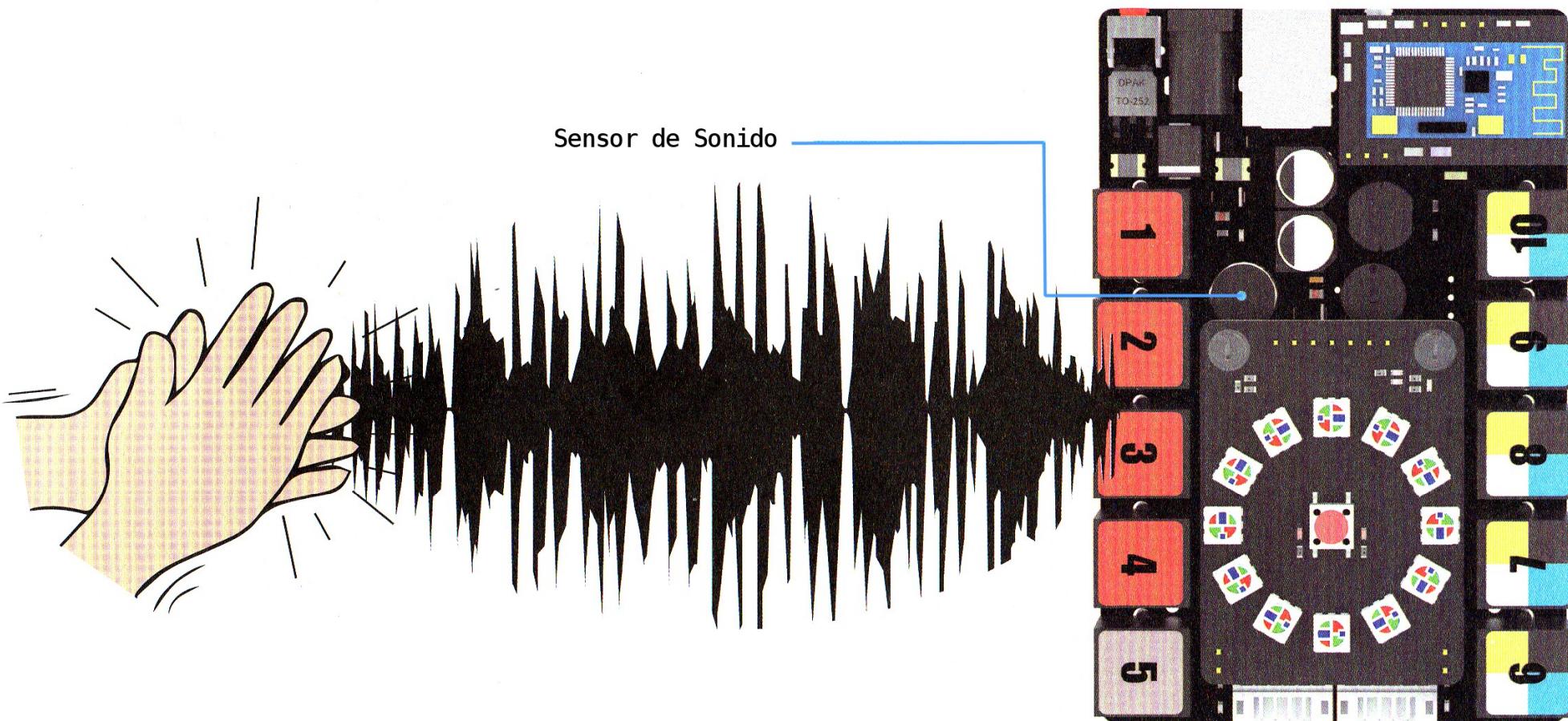
## Sensor de Luz

La placa Me Auriga dispone de dos sensores de luz. Cada sensor de luz puede medir la cantidad de luz que brilla sobre él. Cuanta más luz incida sobre los sensores, mayor nivel de señal entrará en la tarjeta Auriga. Los sensores de luz se pueden usar para hacer un sistema de regulación de iluminación inteligente, un robot que evite la luz y un robot seguidor de luz.



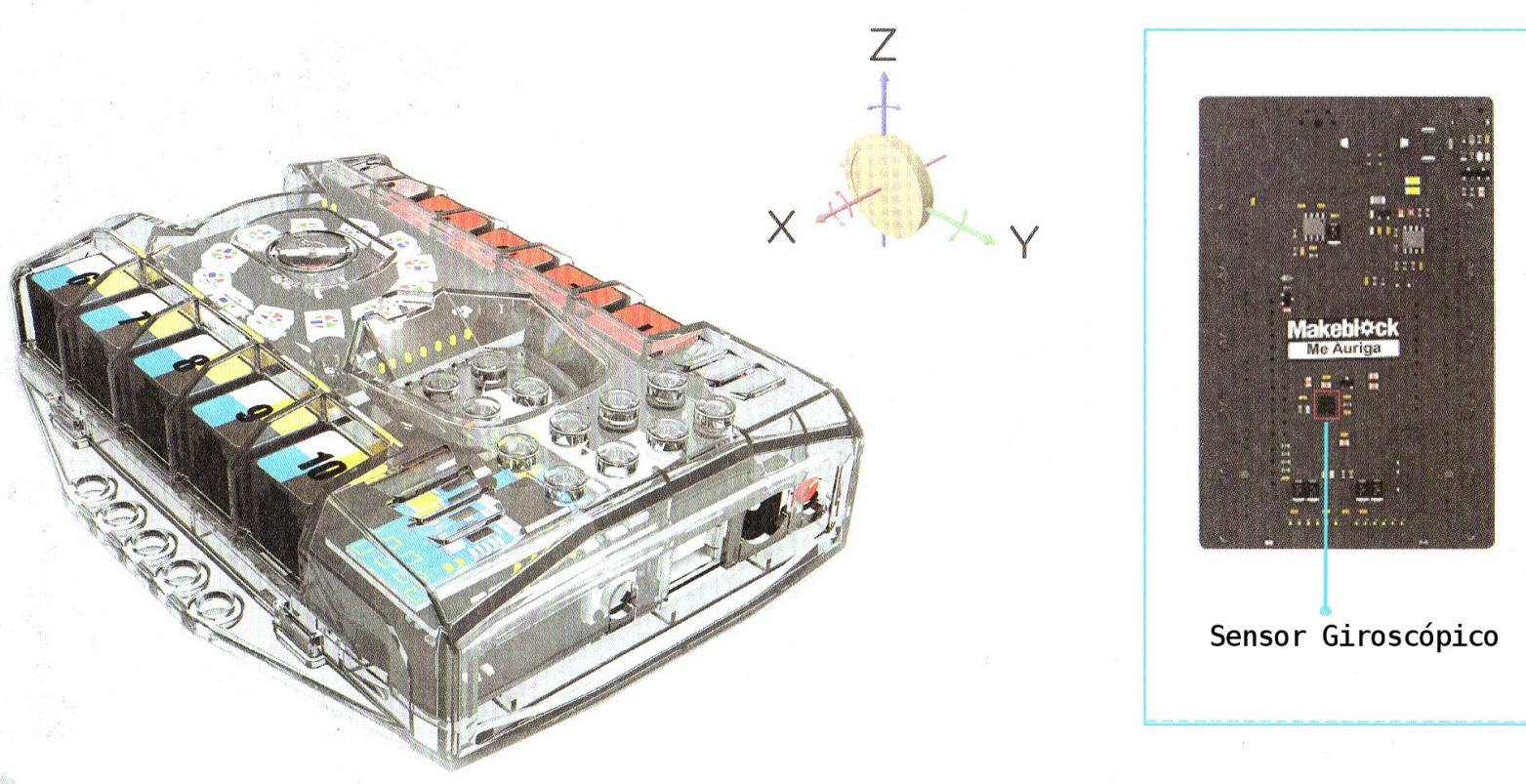
## Sensor de Sonido

El sensor de sonido de la placa Auriga ha sido diseñado para detectar el nivel de intensidad sonora alrededor del entorno de la placa. Está basado en el amplificador de potencia integrado LM386 con micrófono del tipo electret, puede producir un rango de valores de salida analógico entre 0 y 2013. Se puede usar en proyectos en los que el robot trabajará con sonidos, tal como un interruptor manejado por voz.



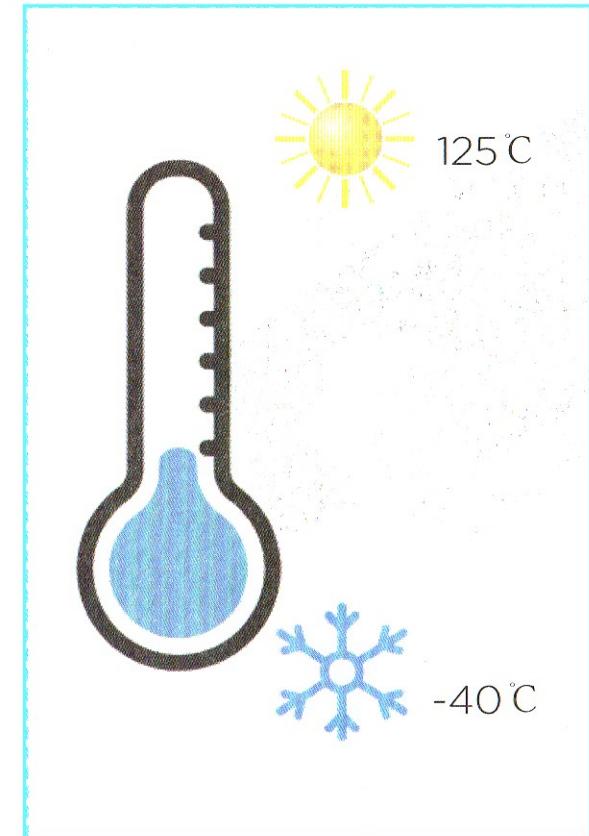
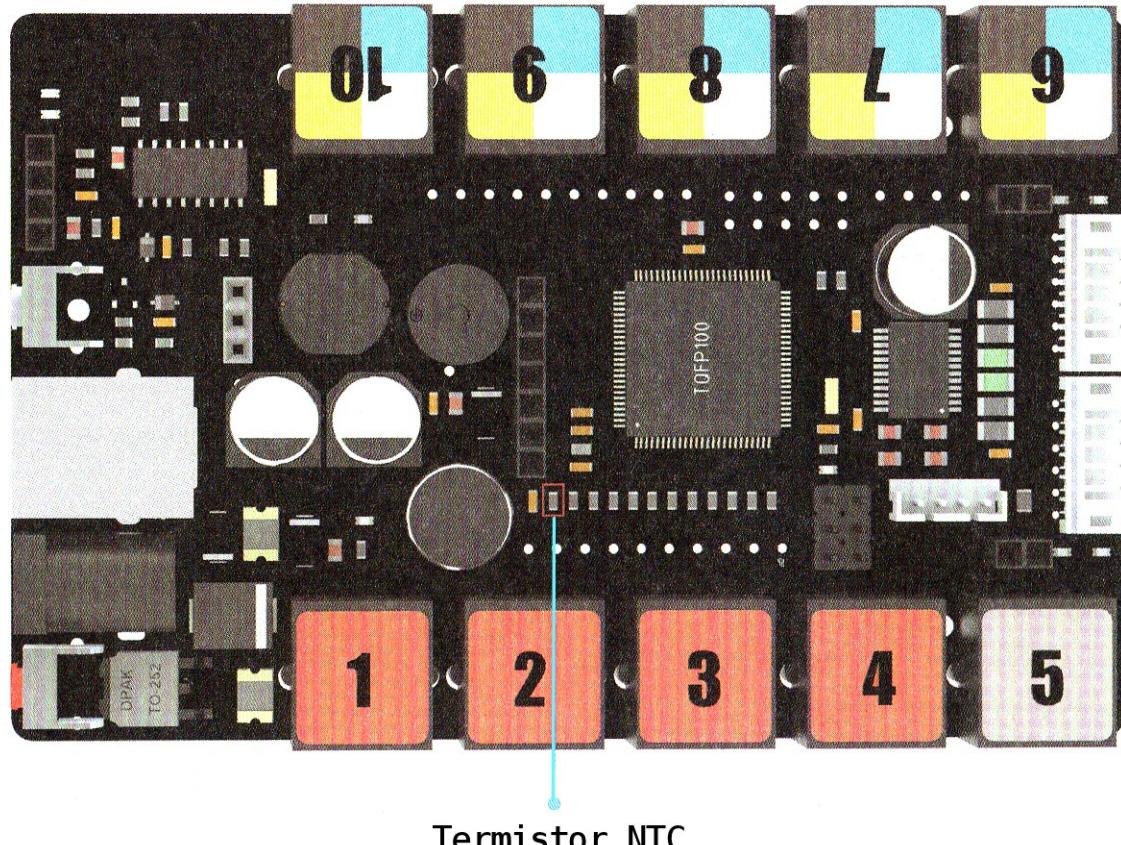
## Sensor Giroscópico

El sensor giroscópico de la placa del robot Ranger es un módulo de procesamiento de movimientos. Mide la información del valor del ángulo y la aceleración de su robot. Basado en el MU-6050, este sensor giroscópico combina los tres ejes del giroscopio y los tres ejes del acelerómetro e incorpora un Procesador de Movimiento Digital (DMP) con la capacidad de procesar la información de todos los ejes mediante algoritmos. Se puede usar en combinación con el motor encoder para construir un robot balancín.



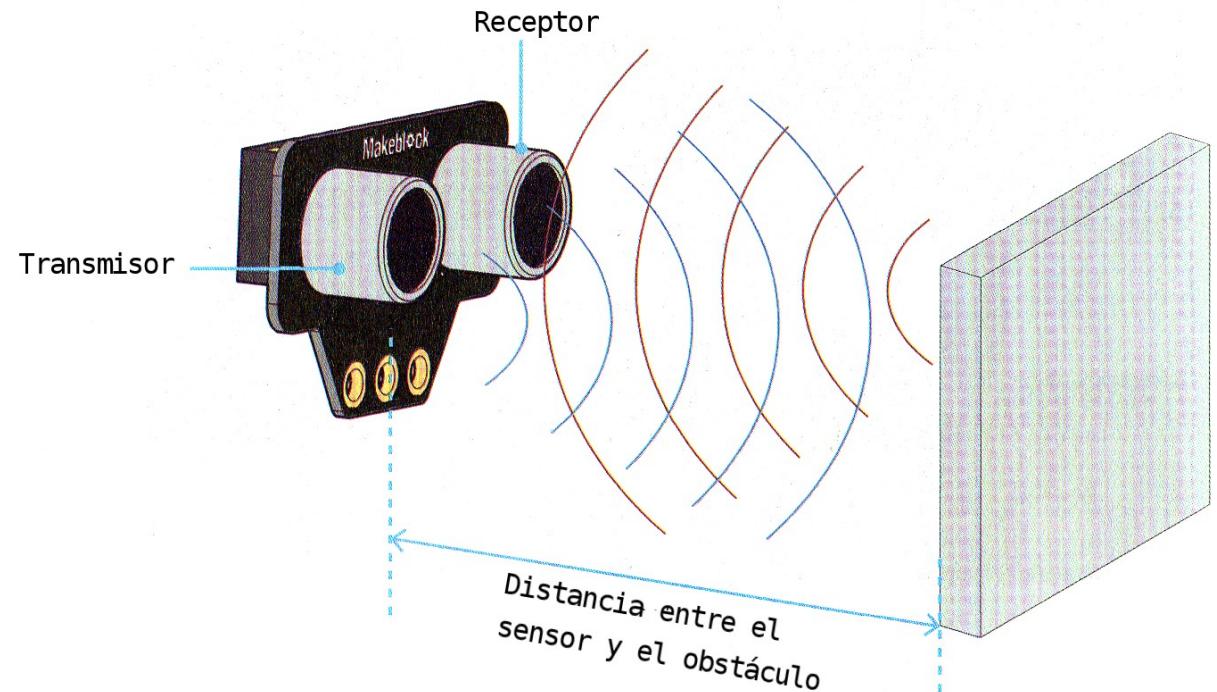
## Sensor de Temperatura

El sensor de temperatura sobre la placa de Ranger contiene un pequeño termómetro (una resistencia dependiente de la temperatura o termistor NTC) que detecta la temperatura del entorno.



## Sensor de Ultrasonidos Me

El sensor de ultrasonidos Me es un módulo electrónico que emite una onda de sonido y determina la distancia entre el sensor y un objeto sobre el que rebota el sonido emitido por el sensor y se basa en el tiempo que tarda la onda desde que sale del sensor hasta que vuelve hasta él. El sensor de ultrasonidos tiene muchas aplicaciones, tal como un sensor asistente de aparcamiento en vehículos y en alarmas de proximidad. Este sensor de ultrasonidos Me se puede conectar al puerto con la etiqueta amarilla de la tarjeta Auriga.



### Especificaciones:

Tensión de funcionamiento: 5V DC

Rango de detección: 3cm-400cm

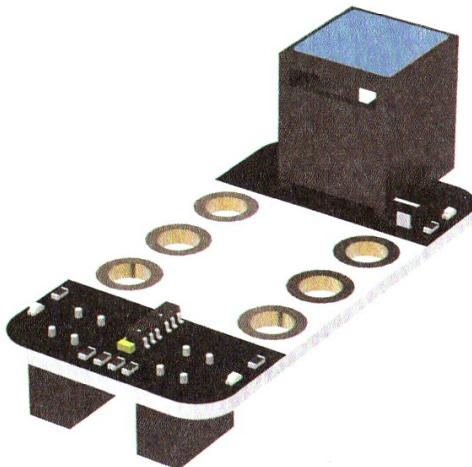
Ángulo de detección: 30 grados

Dimensiones (L\*A\*A): 56 X 36 X 31mm



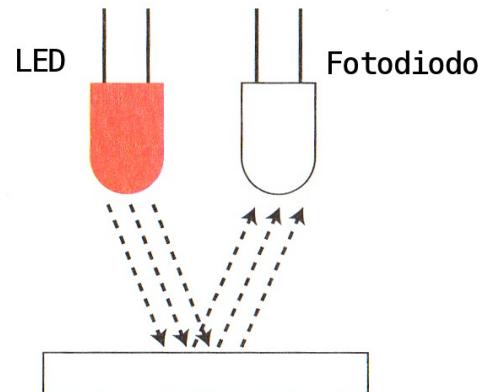
## Sensor Sigue Líneas Me

El módulo sigue líneas Me esta diseñado para proporcionarle la habilidad al robot de detectar líneas u objetos cercanos. Dispone de dos sensores dentro del módulo y cada sensor contiene dos partes – un diodo LED emisor de infrarrojos IR y un fotodiodo IR que detecta la luz infrarroja. Por la medida de la cantidad de luz infrarroja reflejada es posible detectar las transiciones entre líneas oscuras y líneas claras así como la luz reflejada directamente enfrente del sensor. Este módulo se conecta a la placa Auriga en el puerto con la etiqueta de color azul.

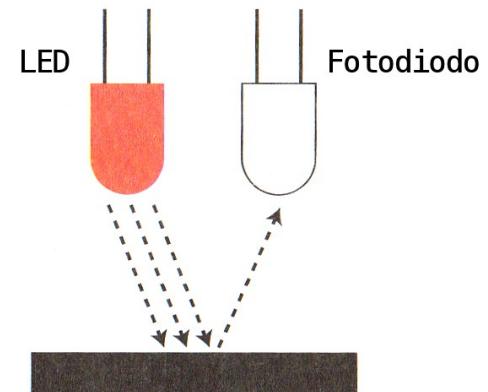


### Especificaciones:

Tensión de funcionamiento: 5V DC  
Rango de detección: 1-2cm  
Dimensiones (L\*A\*A): 48 X 24 X 24MM



Las superficies blancas  
reflejan la luz infrarroja  
hacia el sensor de luz



Las superficies oscuras  
no reflejan casi nada la  
luz hacia el sensor de luz

## Información sobre las pilas

Las pilas para el robot mBot Ranger: 1.5V (6V DC) pilas alcalinas doble AA o LR06 (no incluidas en este kit)

### **INFORMACIÓN IMPORTANTE SOBRE LAS PILAS:**

- Usar solamente pilas nuevas del tamaño recomendado
- No mezclar pilas viejas y pilas nuevas así como diferentes tipos de pilas
- Reemplazar todas las pilas del mismo tipo a la vez
- Los terminales de las pilas nunca se deberán de cortocircuitar
- Quitar las pilas gastadas del robot
- Quitar las pilas del robot cuando no se vaya a usar durante algún tiempo



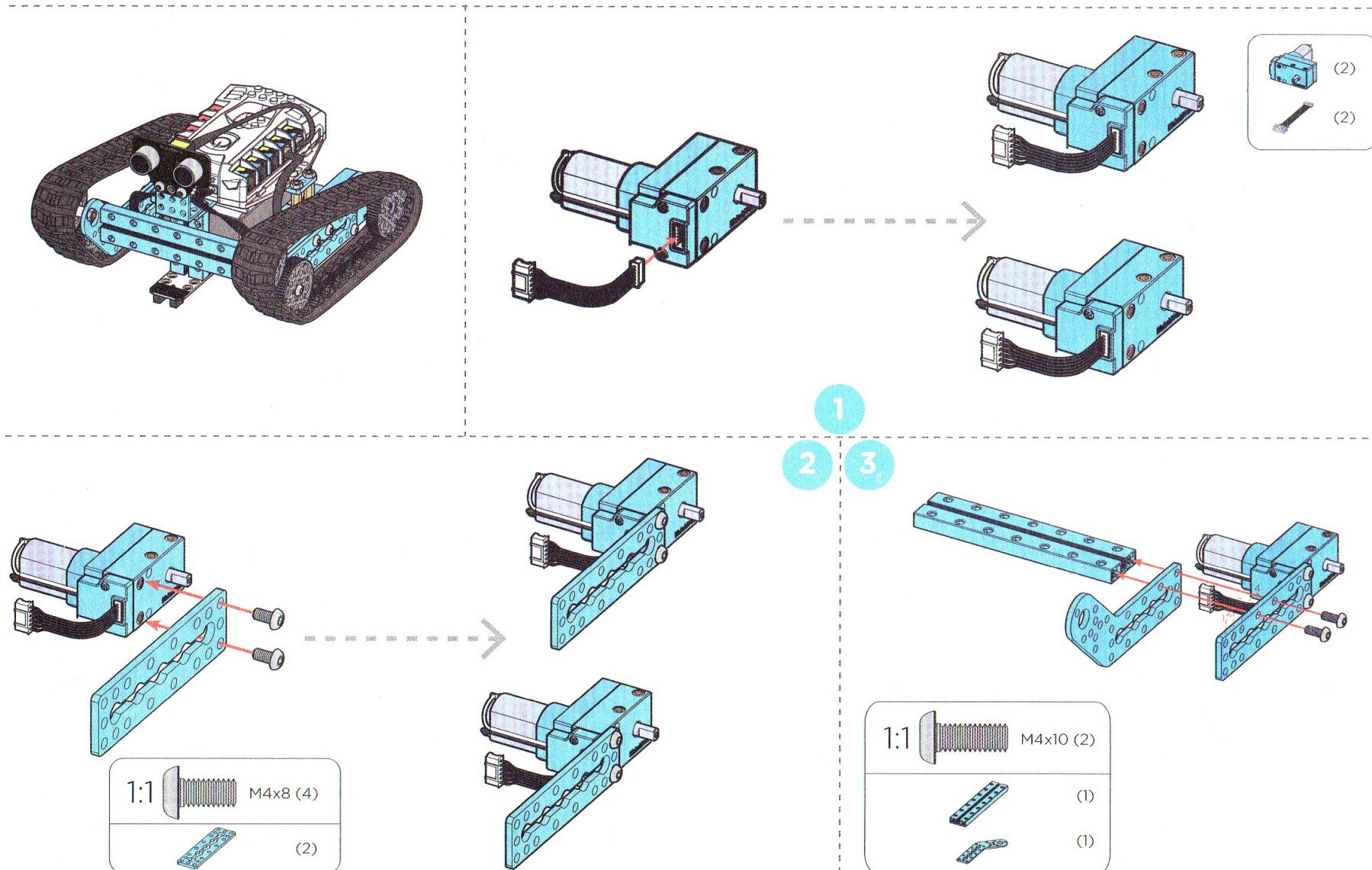
### **INDICACIONES PARA SABER CUANDO LAS PILAS SE DESCARGAN:**

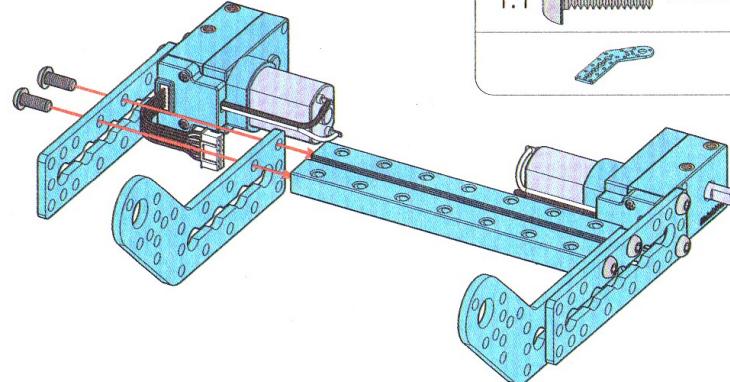
Cuando los siguientes fenómenos se produzcan, quiere decir que las pilas se están descargando.

Robot Tanque y Robot de Carreras de Tres Ruedas	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Se mueve muy lentamente o se resetea cuando gira o tropieza con algún objeto</li><li>2. No se mueve cuando se aumenta la velocidad del motor</li></ol>
Robot Balancín	<ol style="list-style-type: none"><li>1. No puede mantener el balance y se cae con facilidad mientras se mueve o gira</li></ol>

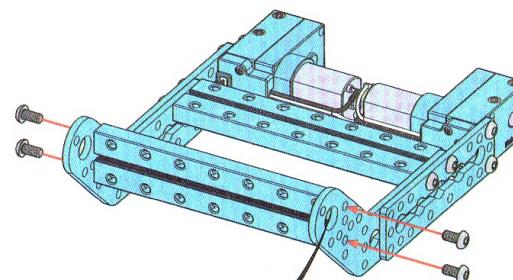
En estos casos es necesario apagar el robot y reemplazar las pilas

## Montaje del Robot Tanque



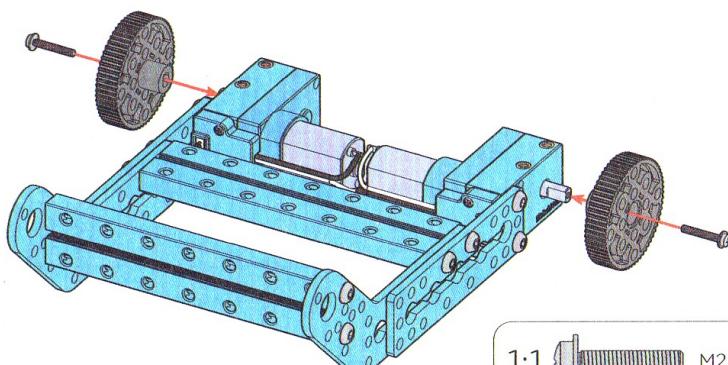


1:1 M4x10 (2)  
(1)



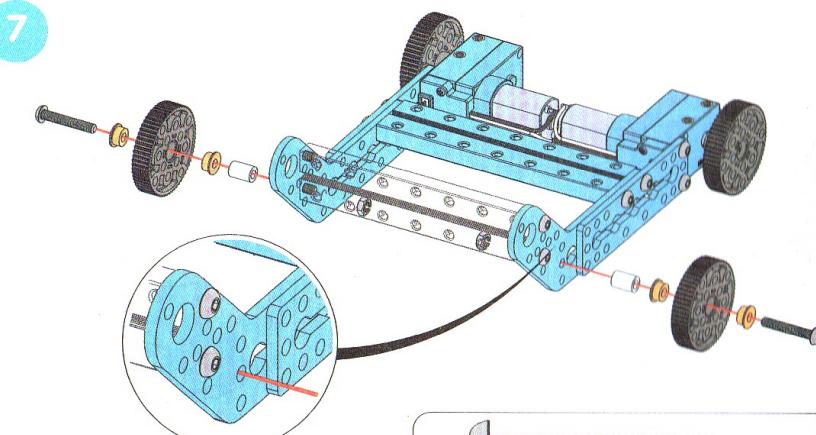
1:1 M4x8 (4)  
(1)

\* Nota: Existen dos tipos de ruedas negras.  
Por favor usar la mas pequeña: Rueda 62T



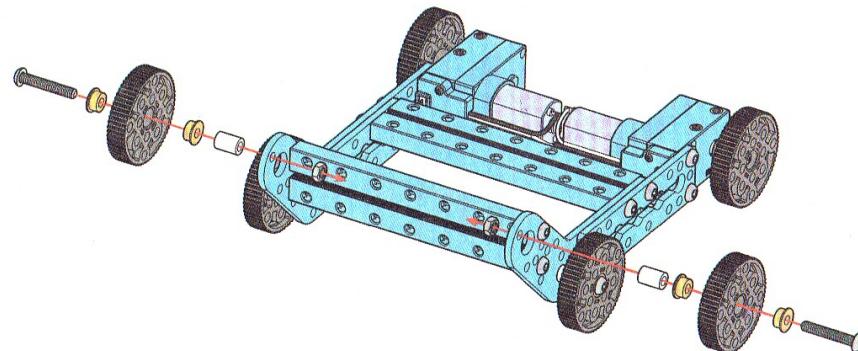
1:1 M2.5x12 (2)  
(2)

4  
5  
6  
7

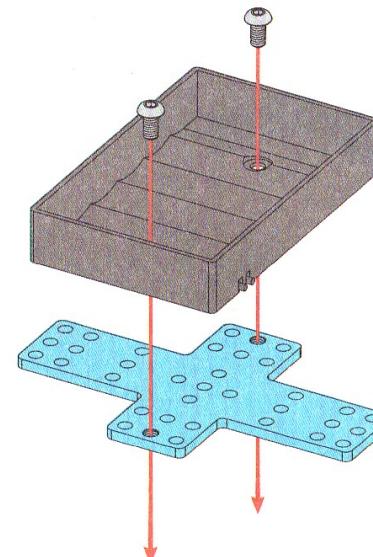


Nota: Por favor mirar la  
página sobre "Manejo de  
las herramientas" para usar  
la llave inglesa para  
apretar los tornillos

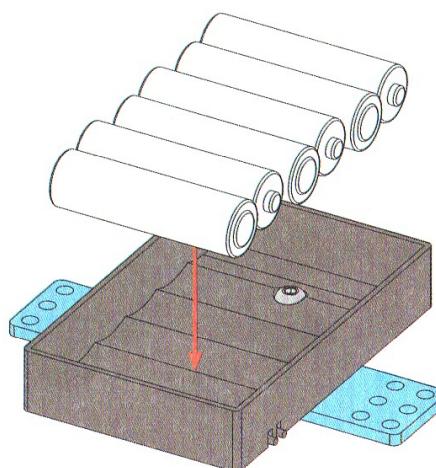
1:1 M4x25 (2)  
(2) (2) (4) (2)



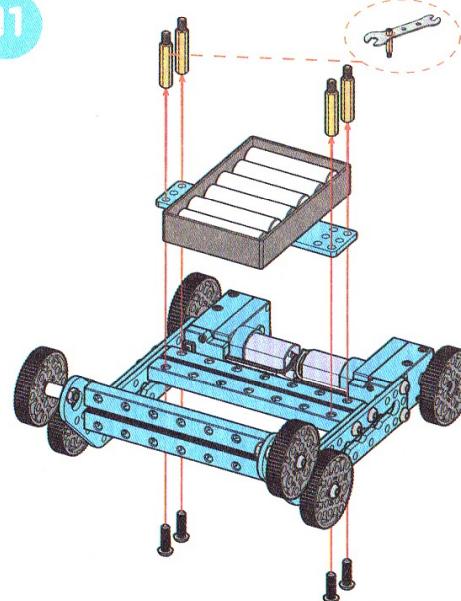
1:1		M4x25 (2)
		(2)
		(2)
		(4)
		(2)



1:1		M4x8 (2)
		(1)
		(1)



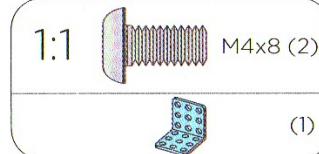
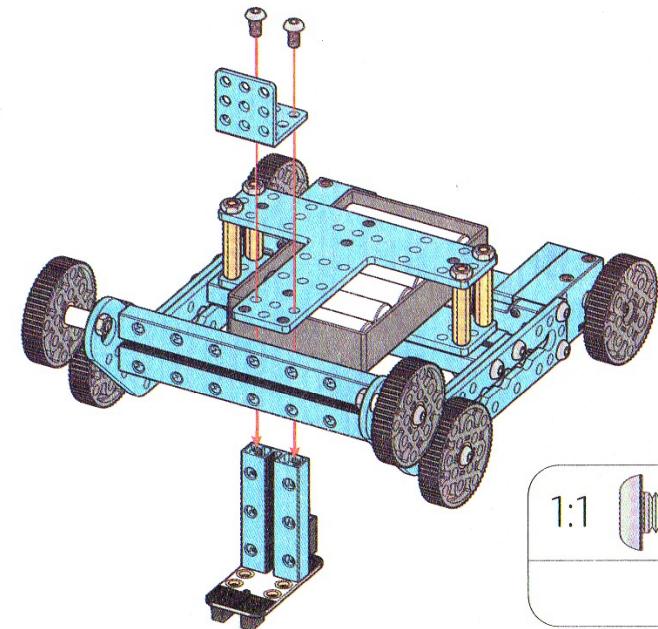
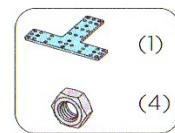
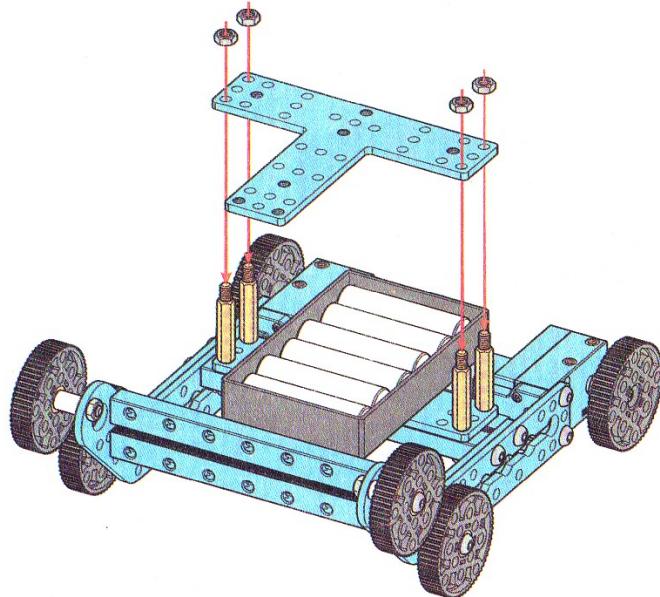
8 9  
10 11



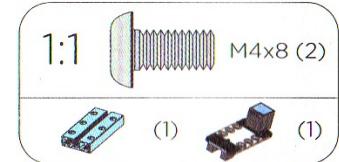
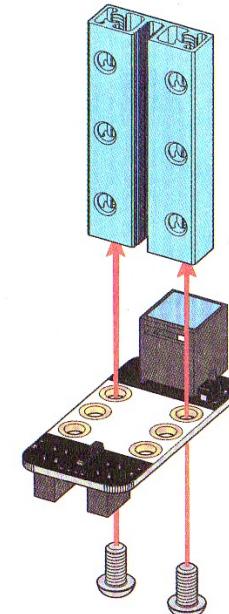
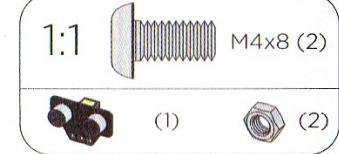
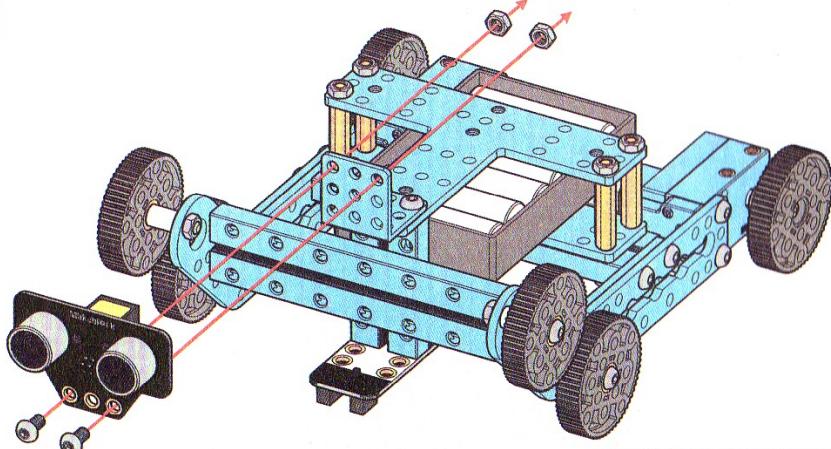
1:1		M4x14 (4)
		(4)

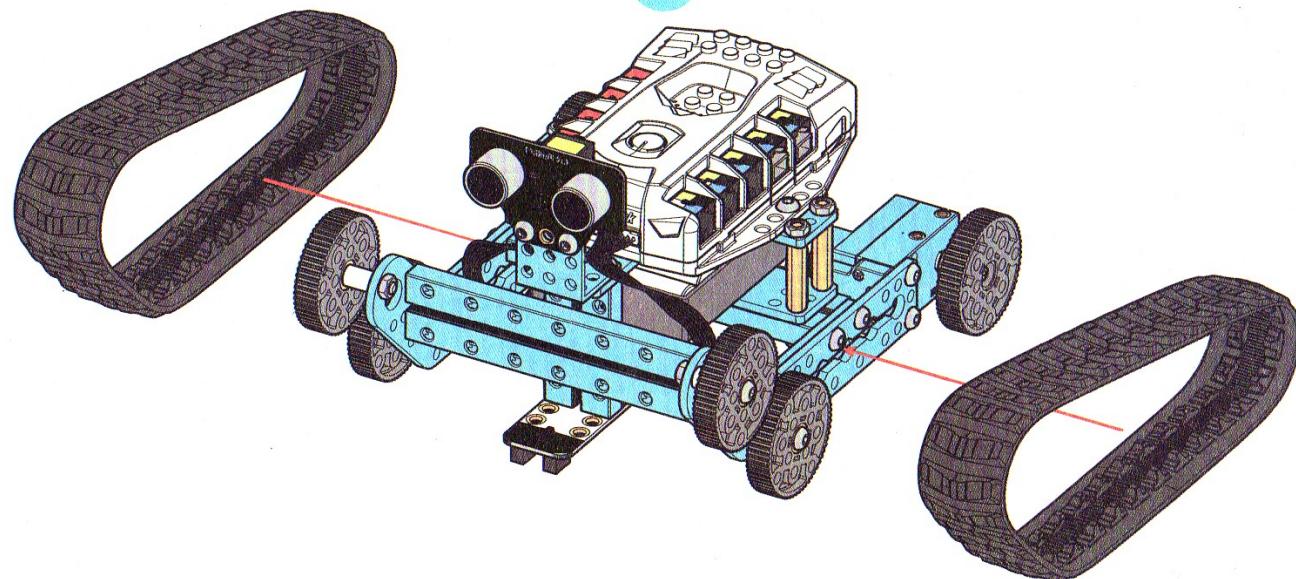
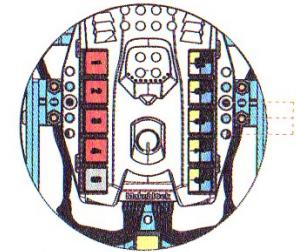
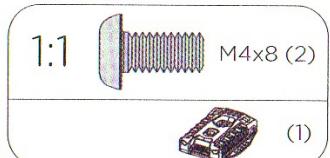
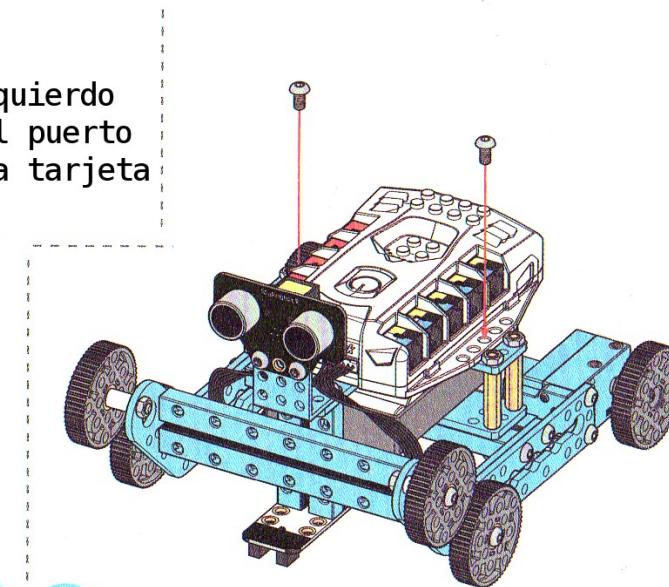
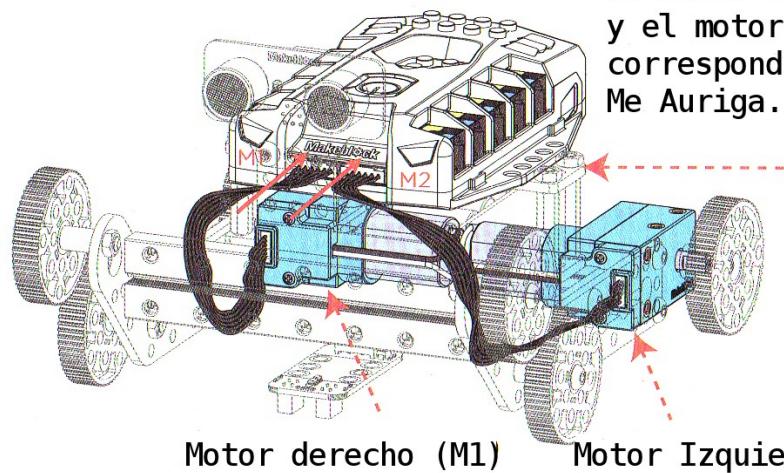
\*Nota: Las baterías AA no están incluidas en el kit

## Guía de montaje del robot mBot Ranger

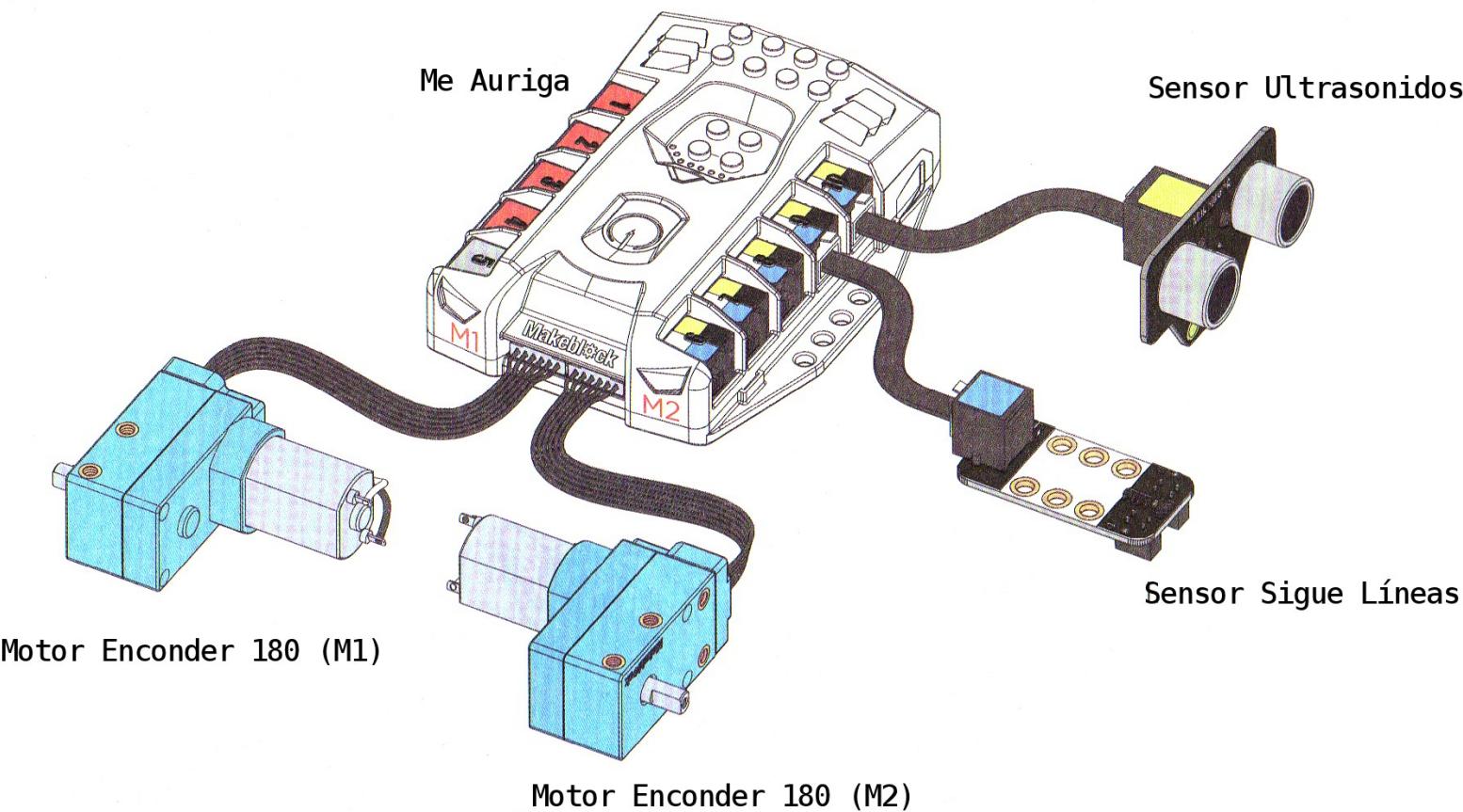
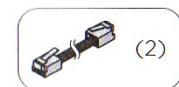


12 13  
14 15





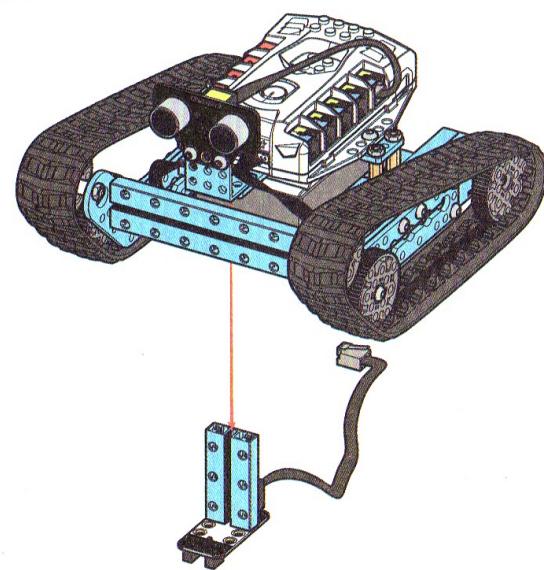
## Conexiónado del Robot Tanque



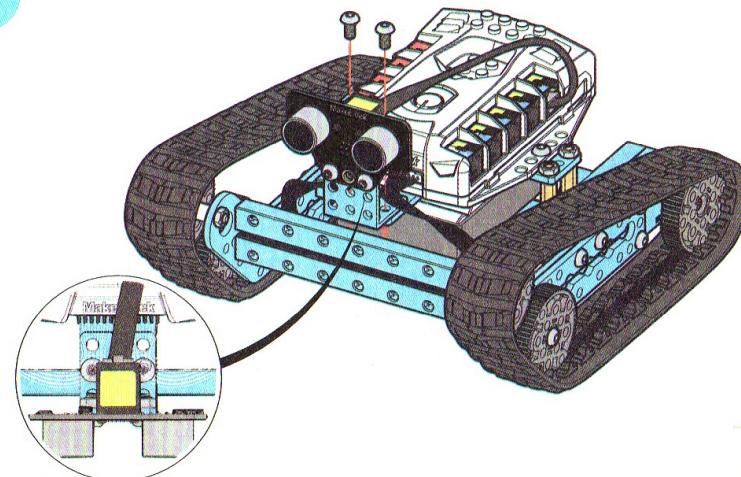
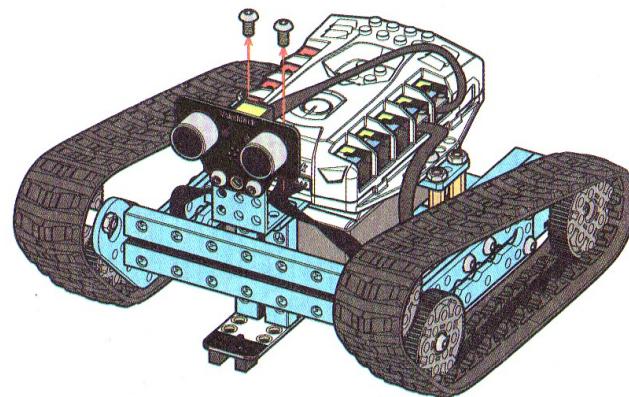
**Por favor diríjase a la página 33 para controlar el robot mediante una App**

## Consideración de Utilización

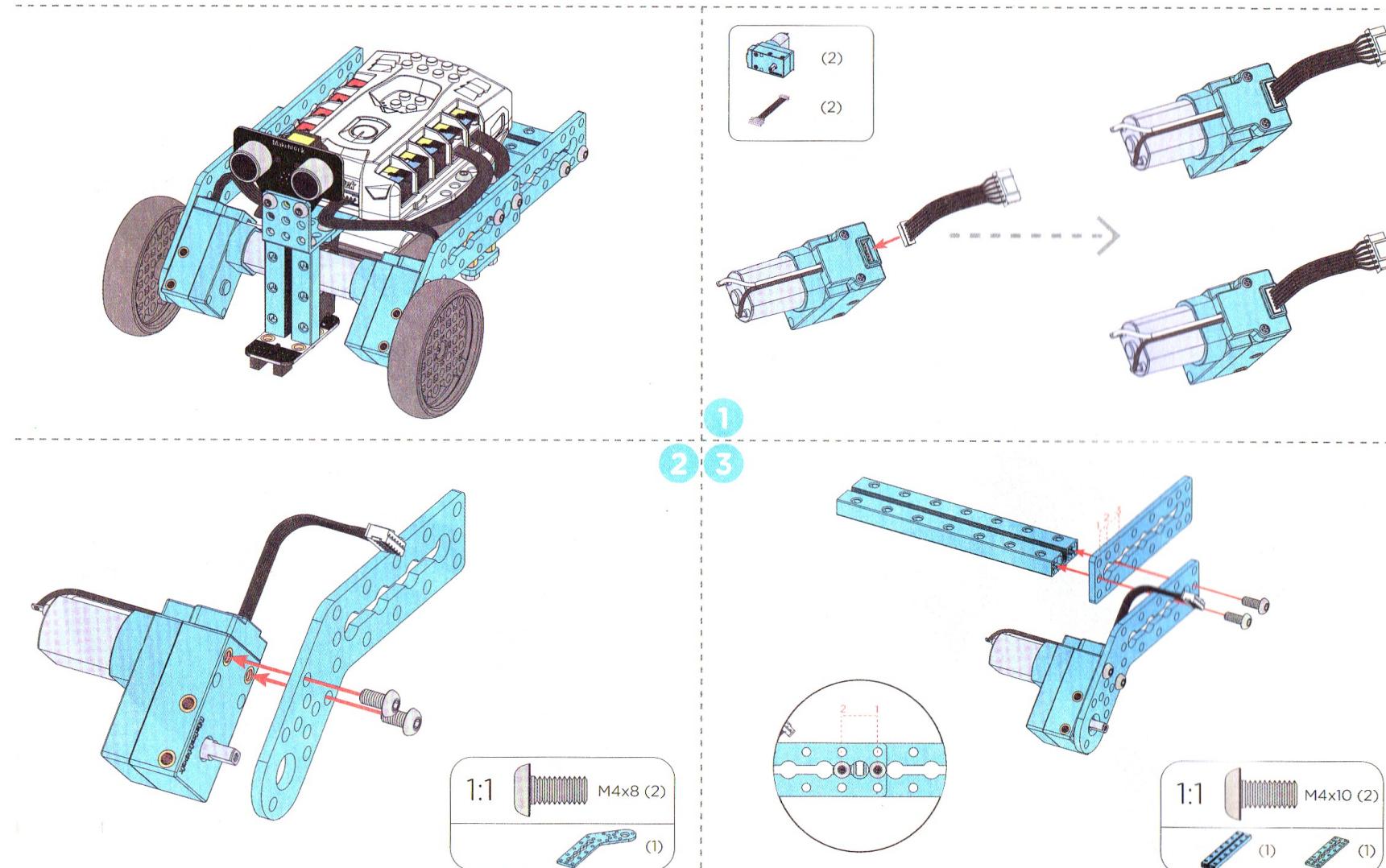
Cuando quiera usar el robot tanque en terrenos difíciles por favor siga las instrucciones de abajo para quitar el sensor sigue líneas. Sino lo quita, puede que se estropee o que funcione mal al ser usado en este tipo de terrenos.

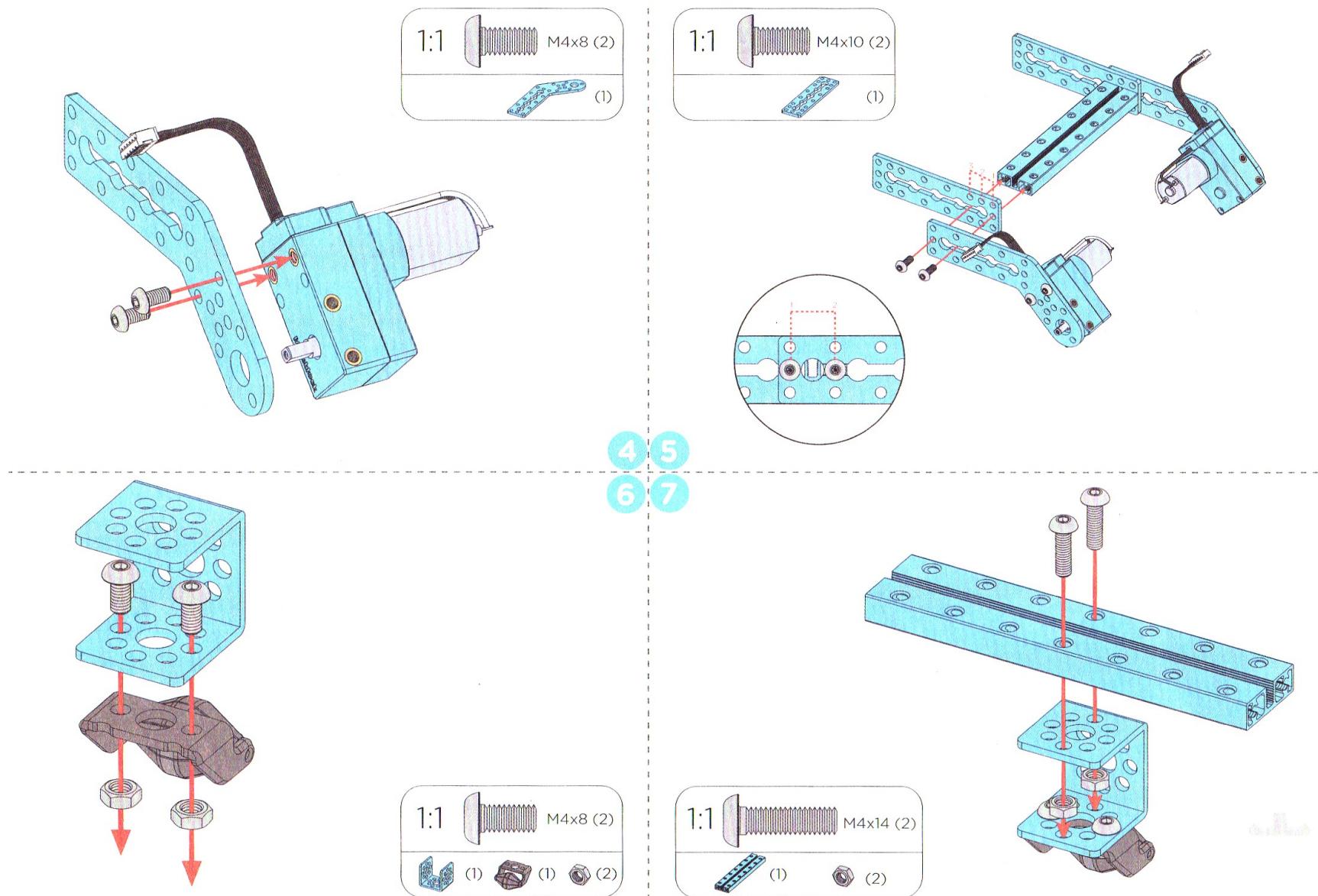


- 1
- 2
- 3

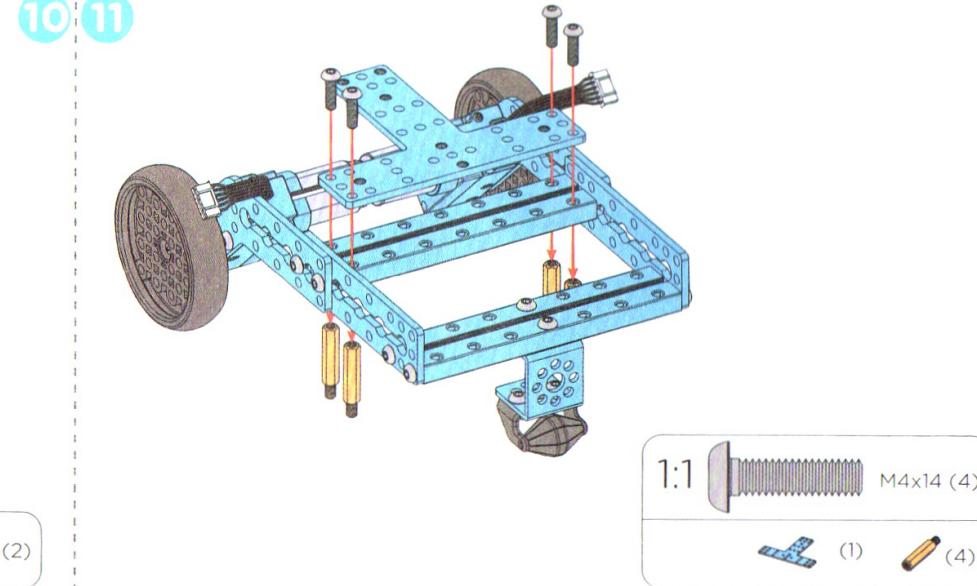
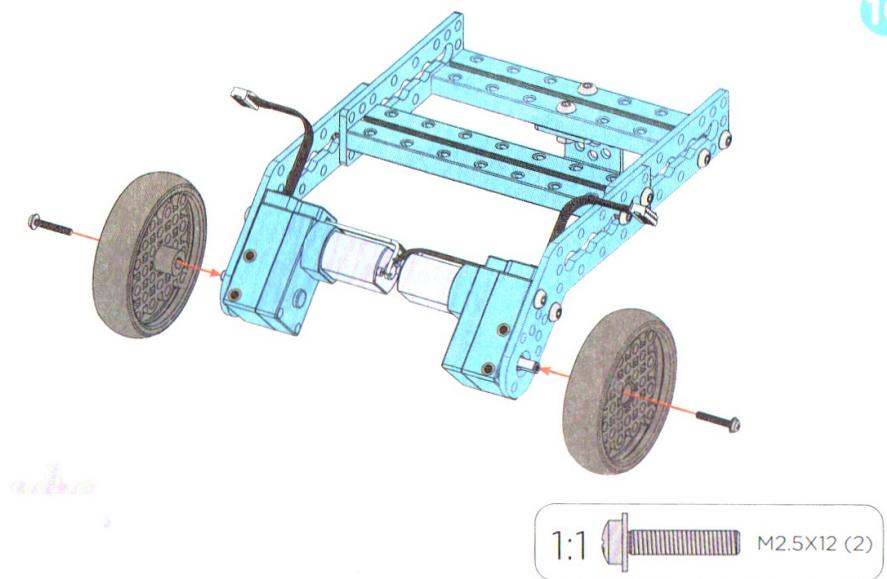
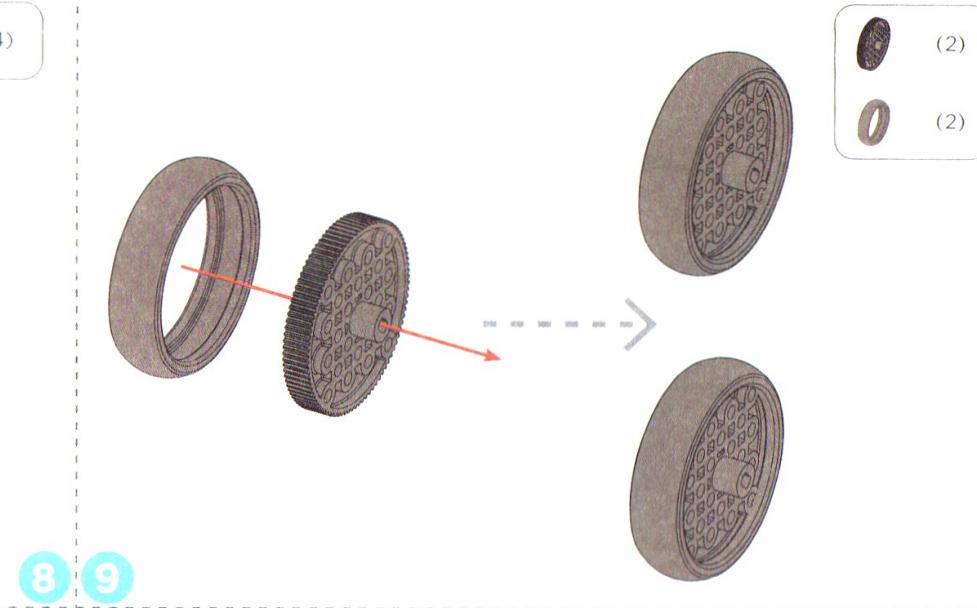
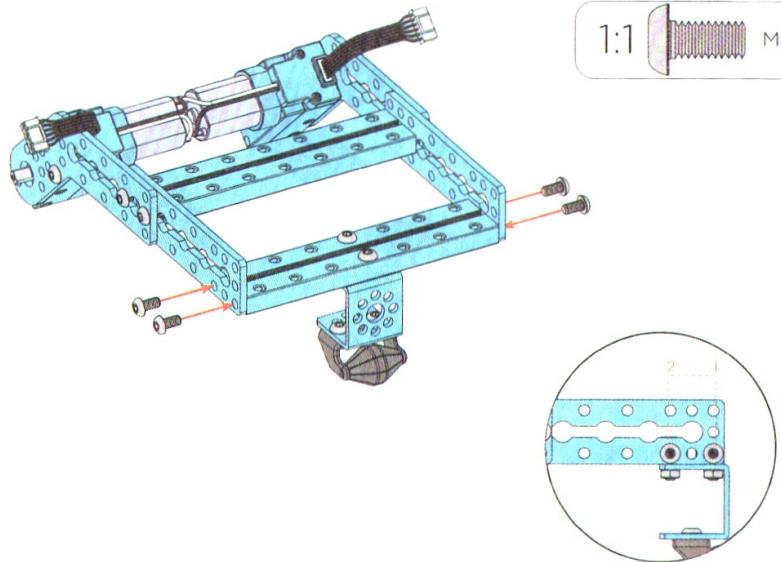


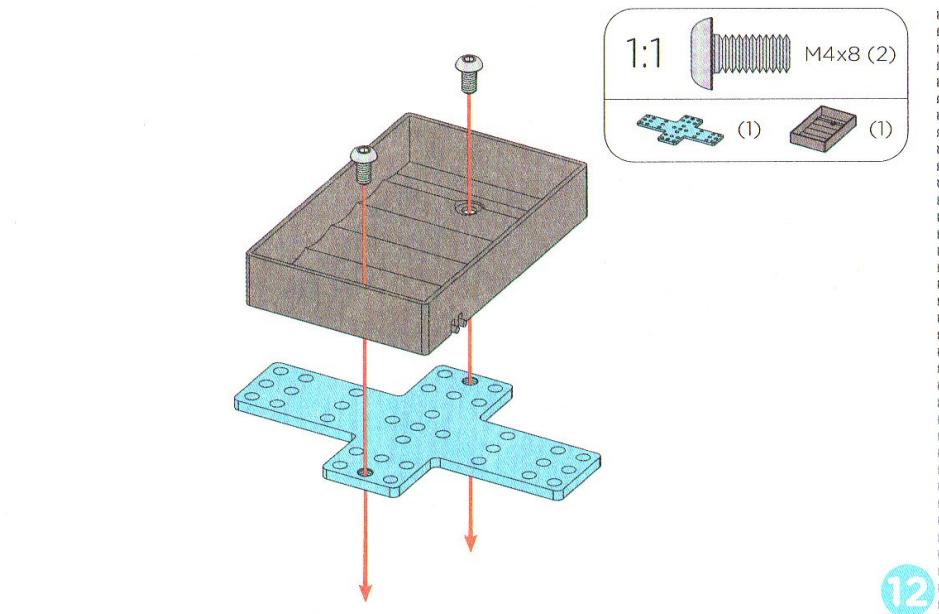
## Montaje del Robot de Carreras de Tres Ruedas



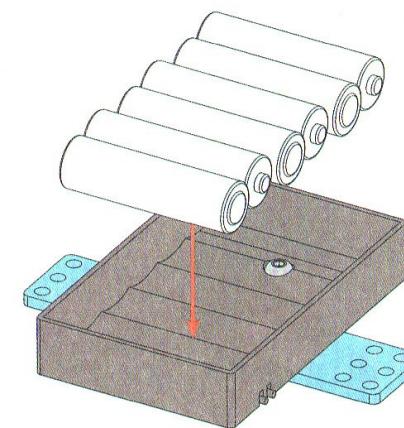
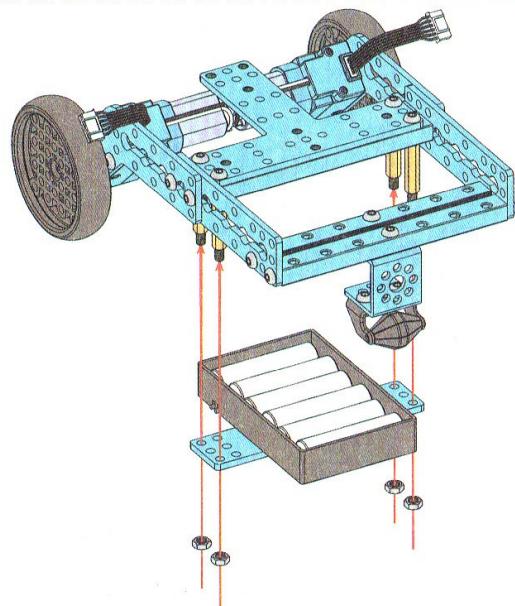


## Guía de montaje del robot mBot Ranger

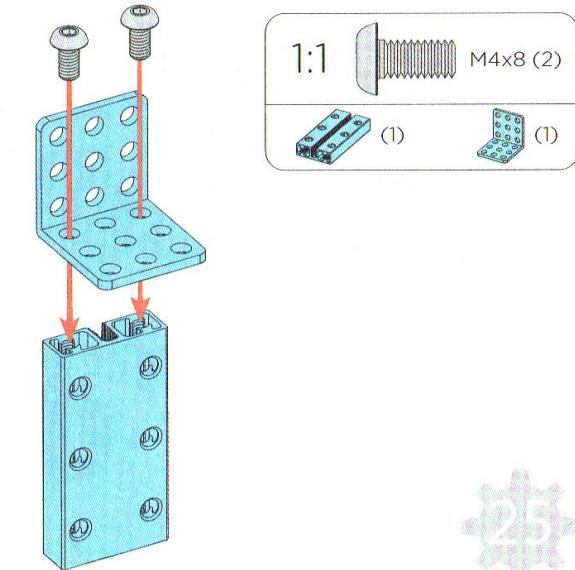


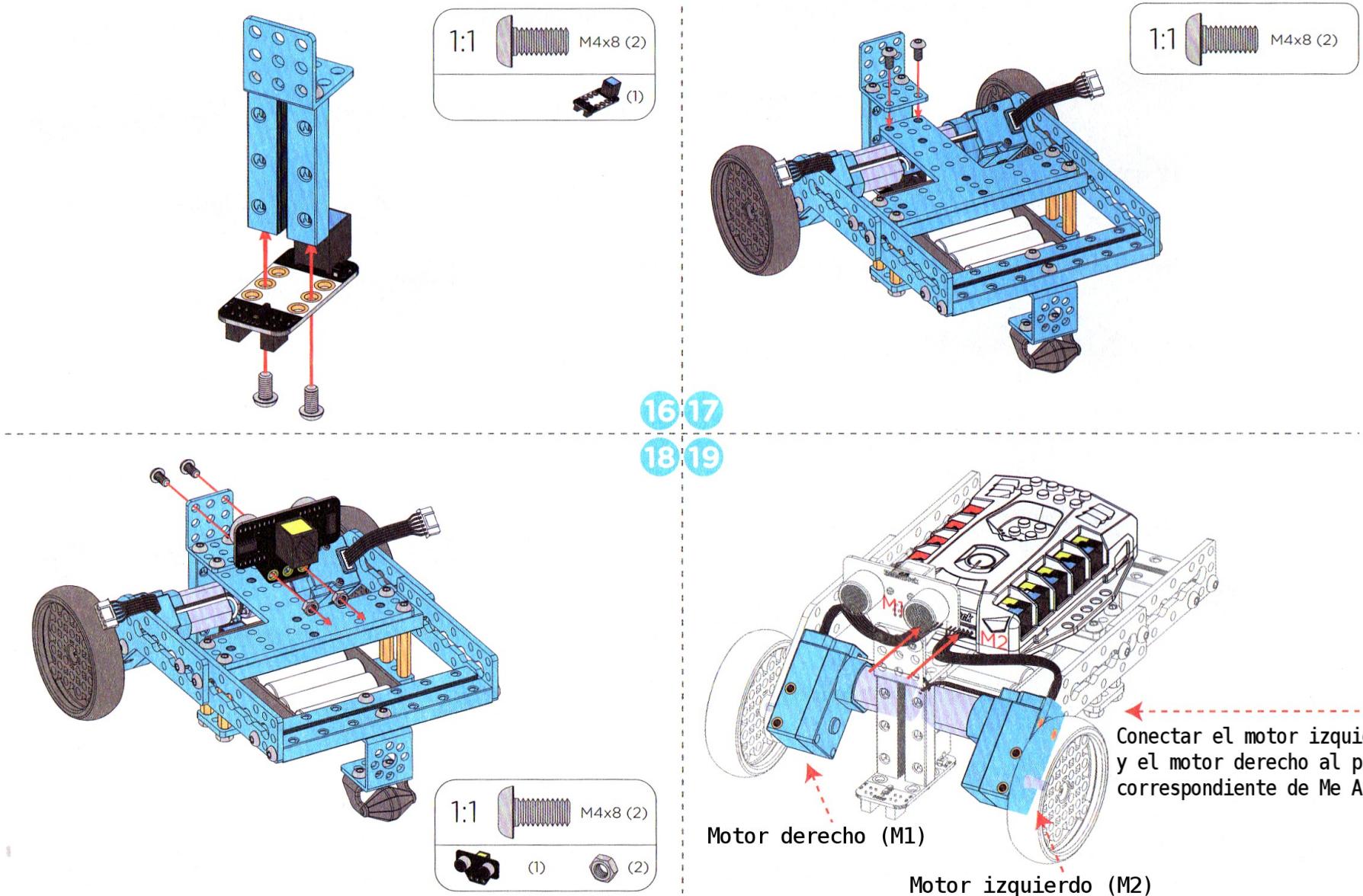


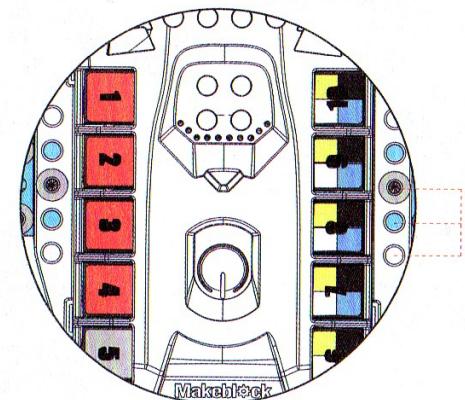
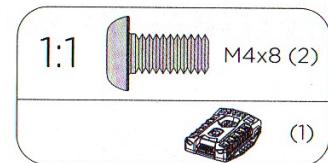
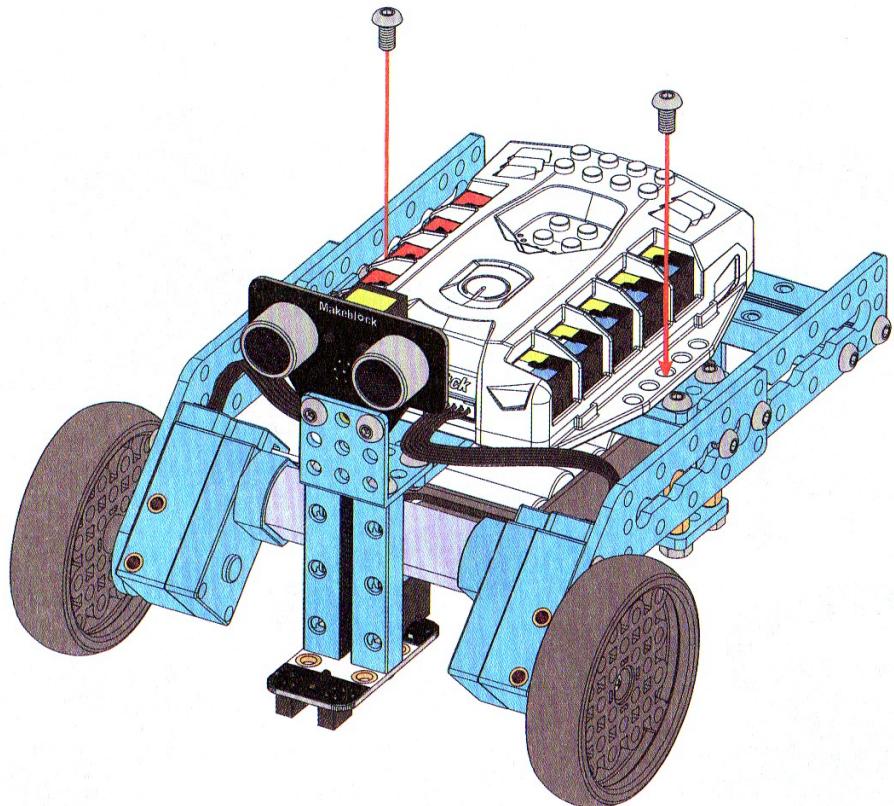
12 13  
14 15



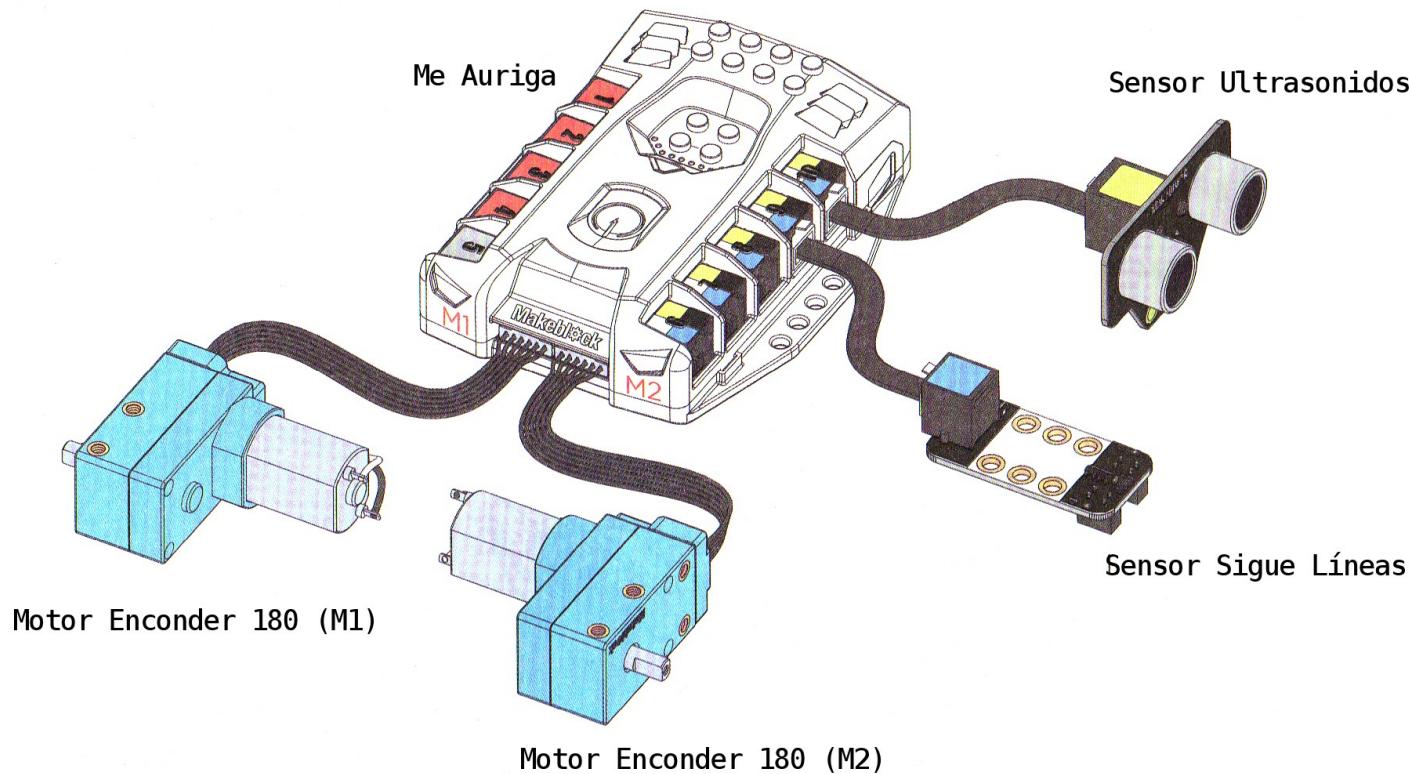
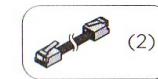
\*Nota: Las baterías AA no están incluidas





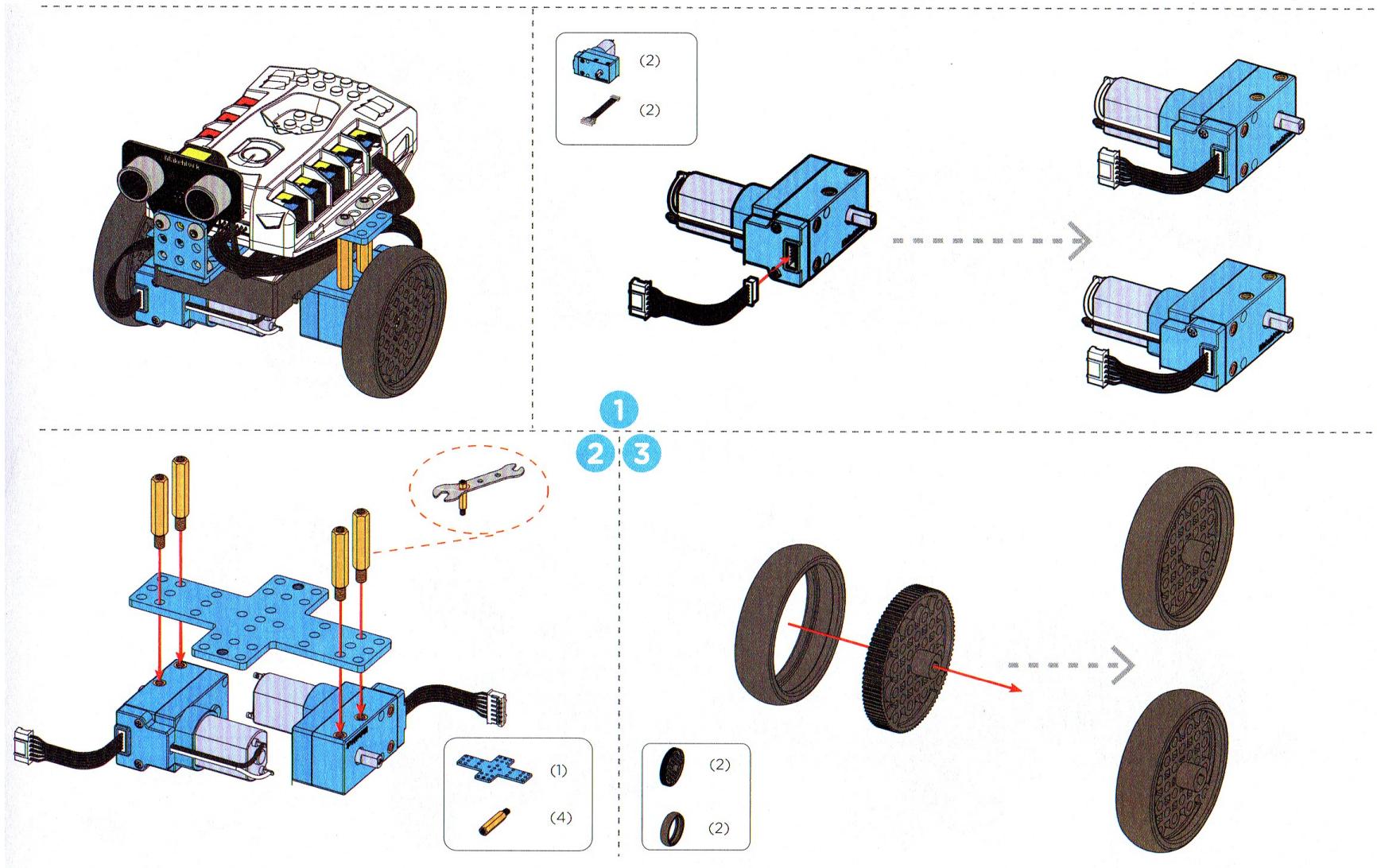


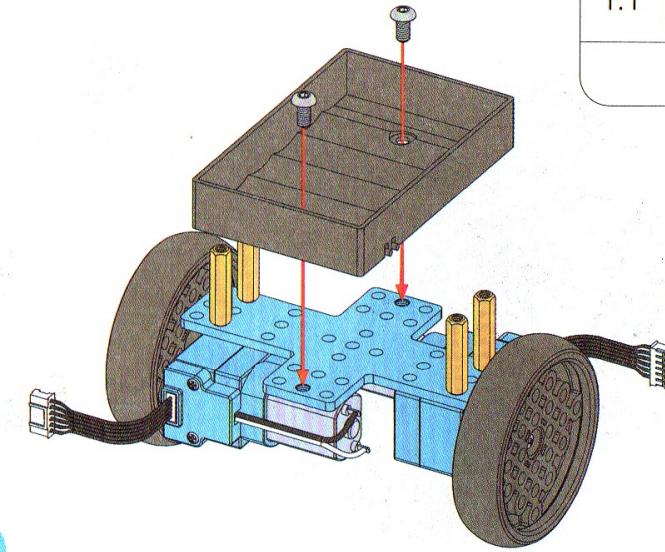
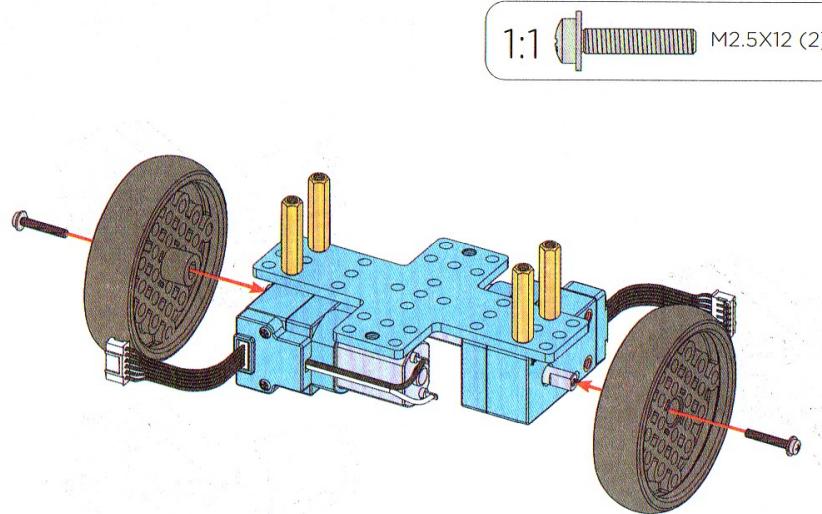
## Conexión del Robot de Carreras de Tres Ruedas



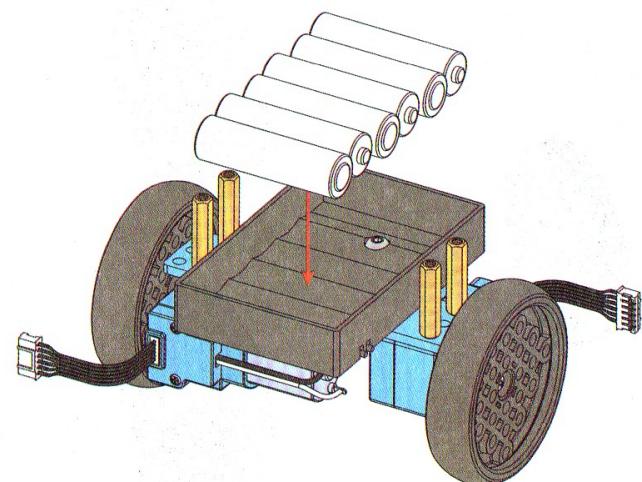
Por favor diríjase a la página 33 para controlar el robot mediante una App

## Montaje del Robot Balancín

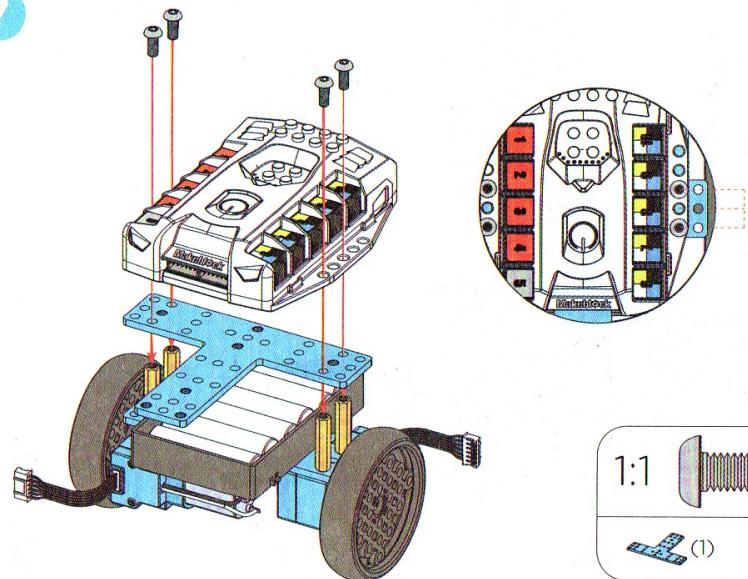


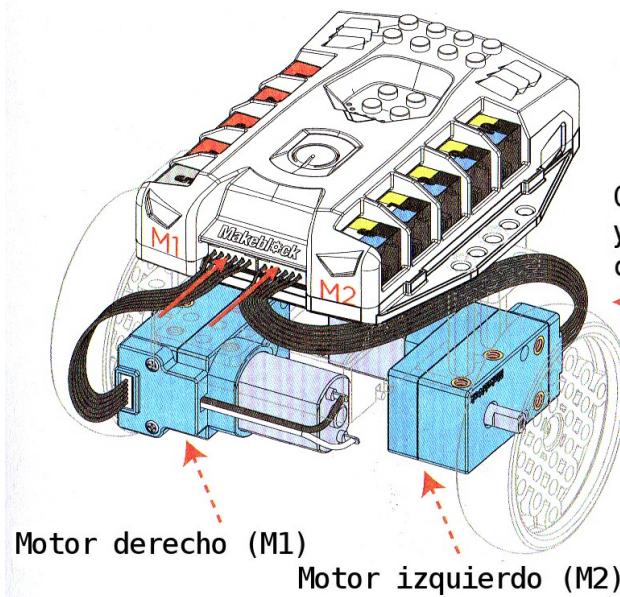


\*Nota: Las baterías AA no están incluidas

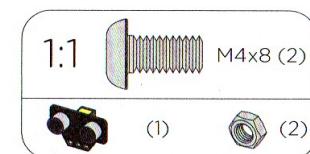
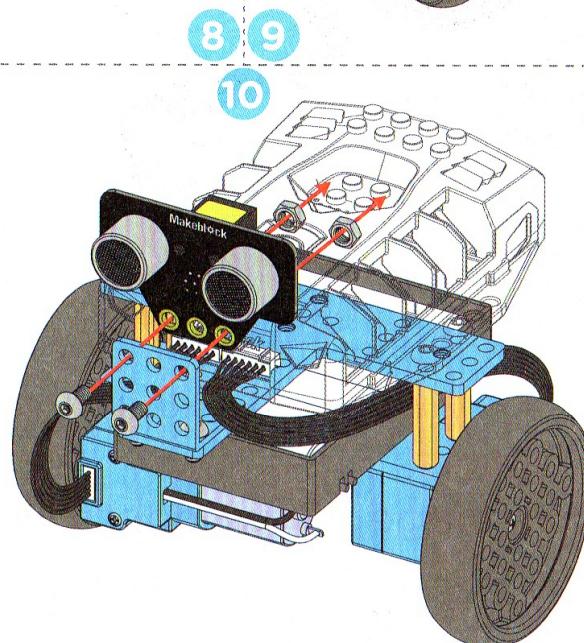
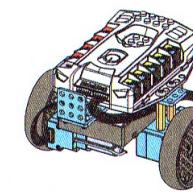
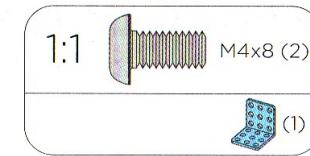
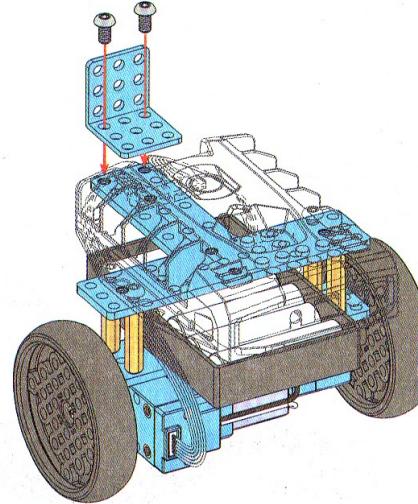


4  
5  
6  
7

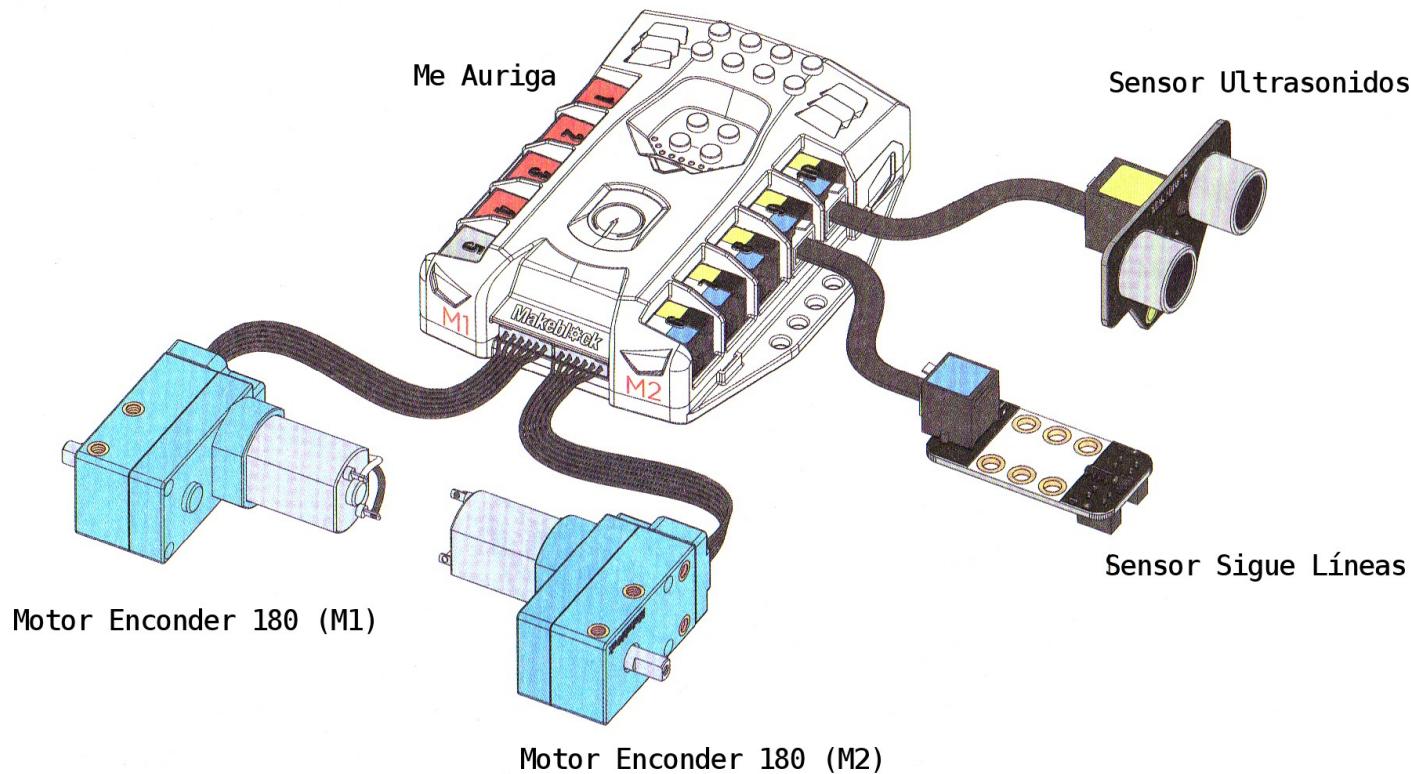
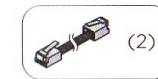




Conectar el motor izquierdo y el motor derecho al puerto correspondiente de Me Auriga



## Conexiónado del Robot Balancín



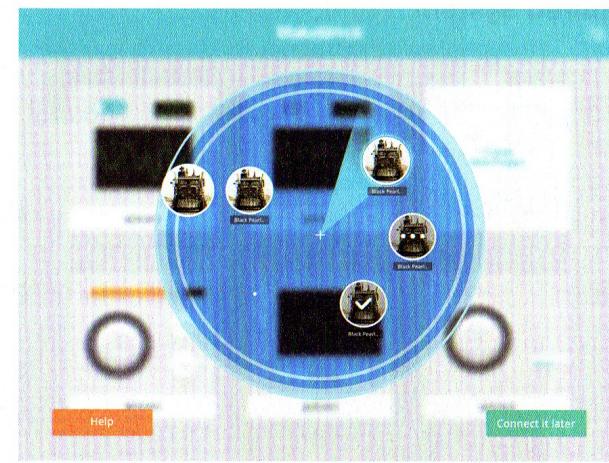
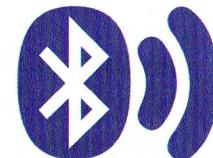
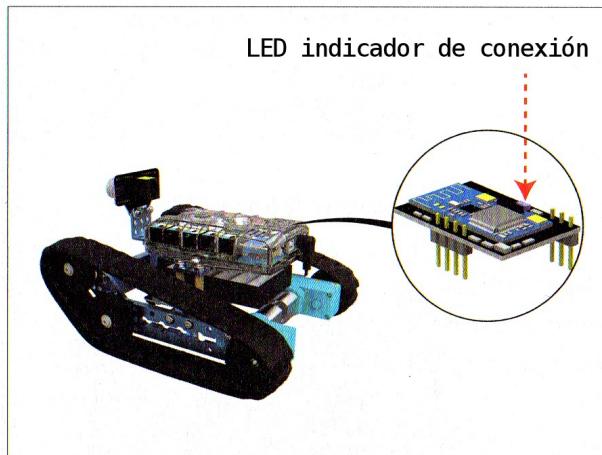
Por favor diríjase a la página 33 para controlar el robot mediante una App

## Control con App

1. Descargar la App. Por ahora no todo los dispositivos son compatibles. Verificar en [learn.makeblock.com/c/](http://learn.makeblock.com/c/) en tus dispositivos (teléfono móvil y/o tablet) para comprobar si son compatibles, a continuación proceder a descargar la App desde App Store o Google Play.



2. Conexión por Bluetooth. Encender el robot y activar el bluetooth del teléfono móvil o del tablet, escoger el ID del robot dentro del listado de los dispositivos bluetooth que se pueden conectar. Cuando el LED indicador de conexión deja de parpadear y se ilumina continuamente quiere decir que el robot podrá ser controlado mediante la App instalada en el teléfono móvil o el tablet.



3. Para saber más de como usar la App de Makeblock con mBot Ranger: <http://learn.makeblock.com/ranger/>

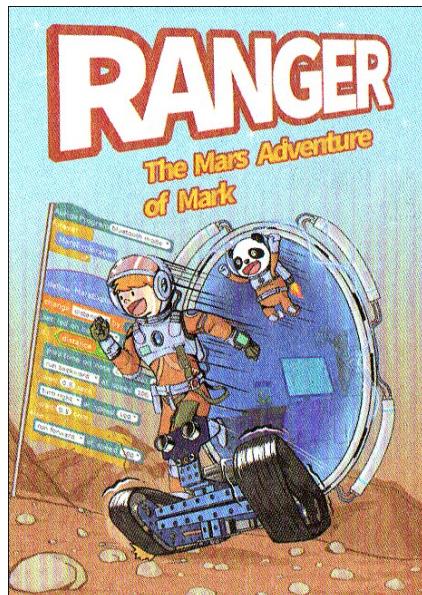
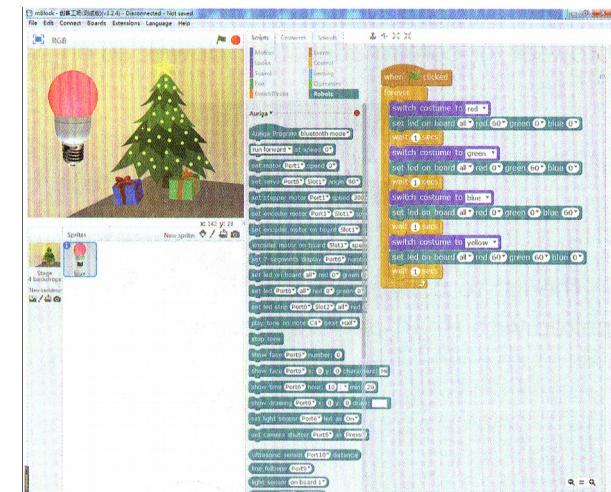
## Aprendizaje Adicional – Programación Gráfica

### Introducción a mBlock

mBlock es un entorno de programación gráfica basado en el programa de código abierto Scratch 2.0. Proporciona una forma rápida de que pueda programar proyectos de Arduino y crear interacciones interesantes con ellos. mBlock es el software ideal para aprender programación, controlar el robot, y realizar múltiples funciones con este robot.

Para saber más: <http://www.mblock.cc/>

Sistemas Operativos Requeridos: Windows/Mac



### Cursos Online mBlock para el Kit del Robot Ranger

Gracias a la cooperación con profesores de Scratch, estamos desarrollando dieciséis capítulos sobre el aprendizaje de la programación gráfica con Ranger. Este curso le proporcionará los conocimientos necesarios para programar el robot Ranger para que realice cantidad de actividades didácticas con los alumnos.

Cursos Online: <http://learn.makeblock.com/ranger-online-course/>

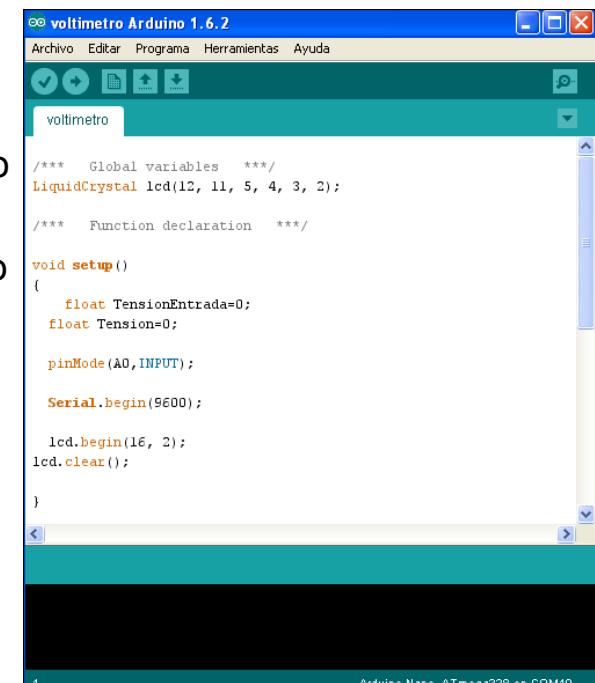
## Aprendizaje Avanzado – Programación con Arduino (Lenguaje C)

### Introducción a Arduino

Arduino es una plataforma de creación de prototipos de electrónica de código abierto basado en un hardware y un software flexible y fácil de usar. El software de Arduino consiste en un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE en inglés) junto con un conjunto de librerías. El IDE está escrito en Java y basado en el programa Processing.

Para saber más: <http://www.arduino.cc>

Sistemas Operativos Requeridos: Windows/Mac/Linux



The screenshot shows the Arduino IDE interface with the title bar "voltímetro Arduino 1.6.2". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Programa", "Herramientas", and "Ayuda". Below the menu is a toolbar with icons for file operations. The main window displays the following C code:

```
/** Global variables ***/
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

/** Function declaration ***/

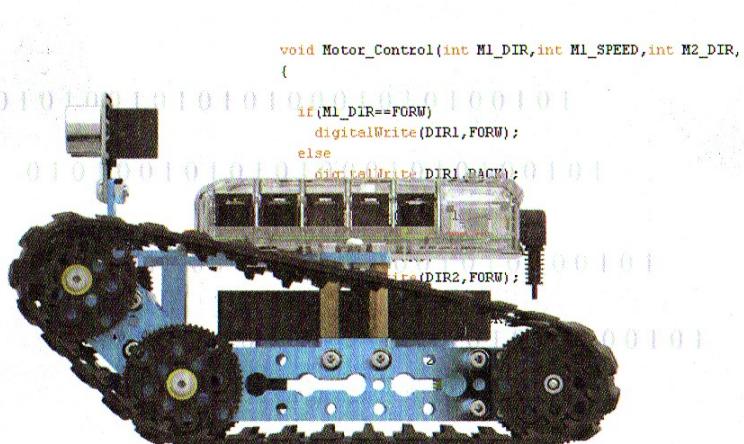
void setup()
{
    float TensionEntrada=0;
    float Tension=0;

    pinMode(A0, INPUT);

    Serial.begin(9600);

    lcd.begin(16, 2);
    lcd.clear();
}

< >
```



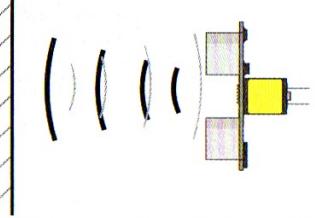
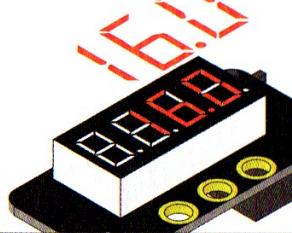
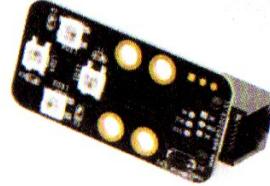
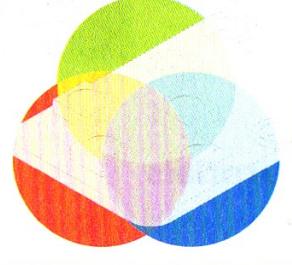
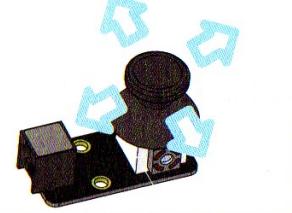
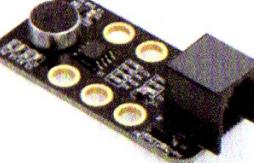
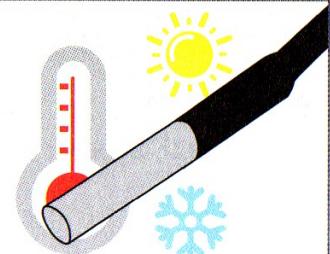
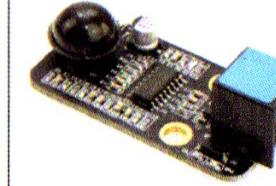
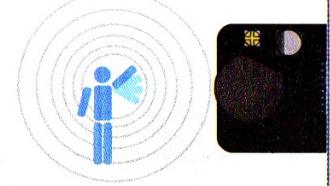
### Tutoriales online

Estos tutoriales online están muy bien para todos aquellos que comienzan y que quieren aprender los conceptos básicos de la escritura de código mientras se divierten jugando con Ranger.

Tutoriales online:

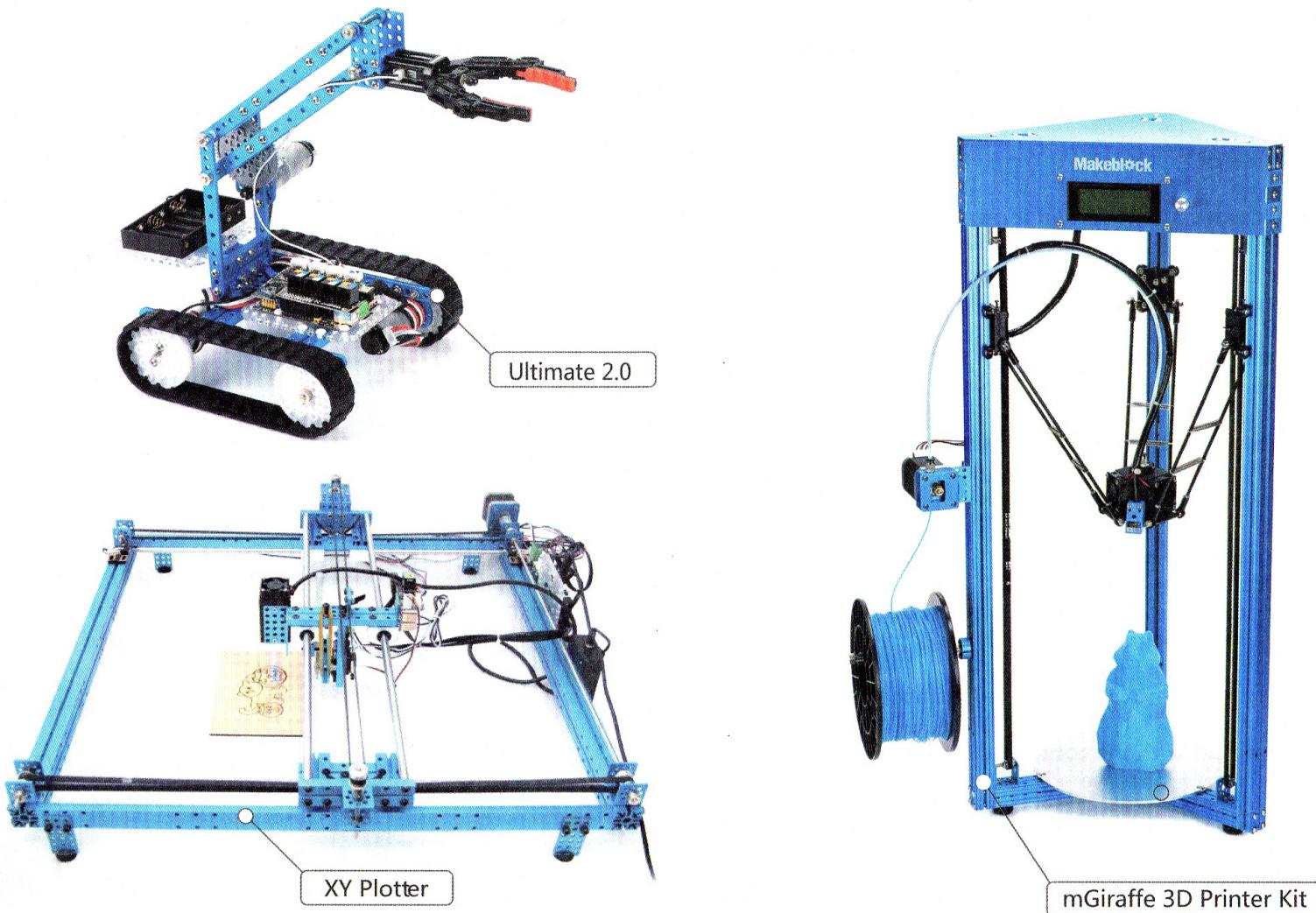
<http://learn.makeblock.com/ranger-arduino-programming/>

## Explorando más – Módulos Electrónicos en la Plataforma de Makeblock

	Módulo de Ultrasonidos puede medir distancias desde 3 a 400cm.	
	Display 7 Segmentos Me es un módulo de display con 4 indicadores digitales que pueden mostrar datos como velocidad, tiempo, etc	
	Módulo LED RGB Me Contiene 4 LEDS RGB programables. El color de cada LED se puede regular independientemente.	
	Joystick Me es normalmente usado para controlar la dirección del movimiento.	
	Sensor de Sonido Me es para medir el nivel de sonido y así crear algún proyecto de sonido interactivo, tal como un interruptor activado por voz	
	Sensor Temperatura ME es un sensor en forma de tubo de acero inoxidable el cual se usa para la medida de temperatura	
	Sensor de Movimiento PIR ME es capaz de detectar rayos infrarrojos de animales y humanos dentro de una distancia de 6 metros.	

Ver más en la plataforma de Makeblock: <https://makeblock.es/>

## Explorando más – Kits en la Plataforma de Makeblock



## Preguntas

### **P1: ¿Cómo se enciende el robot?**

A: Coloca la clavija de alimentación a la placa Auriga desde el portapilas

B: Presiona el botón rojo de la parte superior de la placa Auriga. Cuando el robot se enciende se podrá escuchar un sonido así como ver varios LEDs que se iluminan

### **P2: ¿Cómo se apaga el robot?**

A: Quita la clavija del portapilas o...

B: Presiona el botón rojo que está encima de la placa Auriga durante 3-5 segundos

### **P3: El robot no funciona aunque esté encendido**

A: Puede ser por dos razones

1. La tensión de las pilas está muy baja y no permite al robot funcionar. Cambiar las pilas.
2. Puede ser necesario cambiar los cables del motor si están rotos.

### **P4: Intento que el robot gire hacia la izquierda pero lo hace hacia la derecha**

A: Los cables de los motores están cambiados entre sí, simplemente intercambiar sus conexiones

### **P5: Se producen ruidos en el robot tanque cuando está corriendo**

1. Comprobar si las ruedas están correctamente colocadas
2. Engrase los rodamientos de las ruedas

## P6: El robot balancín no funciona correctamente

A: Comprobar lo que se indica a continuación para resolver el problema

1. Verificar si las pilas están descargadas; si es así, reemplazar las pilas del robot.
2. Comprobar si el robot balancín está correctamente montado. Asegurarse de que las ruedas están instaladas correctamente y que no hay nada que impida que se muevan sin problemas.
3. Aprender como usar la App de Makeblock con el robot balancín en <http://learn.makeblock.com/ranger/>

## P7: No puedo conectar la App con el robot via Bluetooth

1. Comprobar dentro de la página [learn.makeblock.com/c/](http://learn.makeblock.com/c/) si su dispositivo (teléfono móvil y/o tablet) es compatible
2. Por favor intente resetear la App o resetear la placa Auriga del robot

## P8: Quiero saber si la placa Auriga es alimentada mediante la tensión de 5V de USB o los 6-12V del conector.

A. Existen dos diodos LEDs indicadores de alimentación de +5V por USB o 6-12V del conector, así hay que fijarse cual se enciende

## P9: ¿Por qué las tuercas de métrica 4 (M4)se aflojan?

A: Las tuercas M4 se aflojarán si no usa el robot durante un largo periodo de tiempo. Por favor use una llave ingles junto con un destornillador para apretar estas tuercas.

## P10: ¿Por qué no puede leer los valores del sensor de ultrasonidos y del sensor sigue líneas?

A: Por favor comprueba si el sensor de ultrasonidos y el sensor sigue líneas están correctamente conectados a los puertos RJ25 correspondientes

## P11: ¿Por qué el sensor de luz muestra un valor alto cuando se encuentra en una zona oscura?

A: Por favor verifique si el LED RGB está encendido por que en tal caso afectará al sensor de luz

**P12: ¿Por qué el sensor del sigue líneas no puede detectar una línea negra?**

A: Compruebe que no se produce ninguna de las siguiente causas para que no funcione

1. No mantener el sensor del sigue líneas bajo la luz del sol el cual afectará a su funcionamiento.
2. El rango del detector del sigue líneas es de 1-2 cm. Por favor ajuste la distancia entre el sensor y el suelo.

**P13: Los LEDs RGB se iluminan aleatoriamente cuando reseteo el robot**

A: El chip en el LED RGB tiene función de memoria, por favor resetear el robot después de pasados 10 segundos

**P14: ¿Cómo se usa el Ranger Test Pad? (La hoja impresa con la línea blanca para el sigue líneas)**

A: Por favor dirigirse a los tutoriales online de esta página para saber como se usa: <http://learn.makeblock.com/ranger/>

**P15: ¿Cómo puedo saber cuando debo de reemplazar las pilas?**

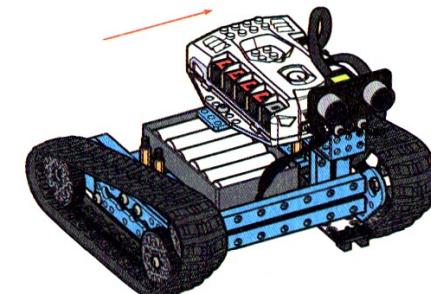
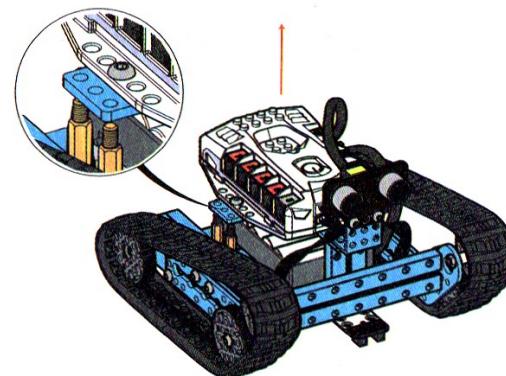
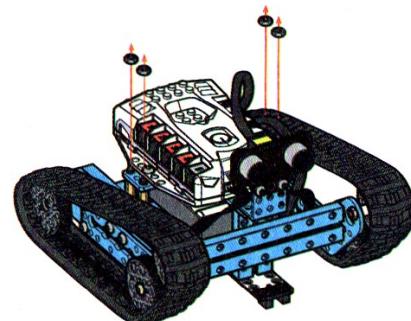
A: Observando las siguientes indicaciones

1. El robot tanque y el robot de carreras se mueven lentamente y automáticamente se reseta mientras gira o evita los obstáculos.
2. El robot tanque y el robot de carreras no se mueven cuando se aumenta la velocidad del motor.
3. El robot balancín no pueden mantenerse estable y se cae con facilidad mientras se mueve o gira.

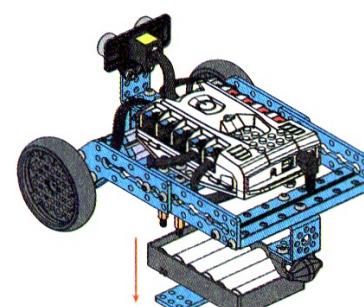
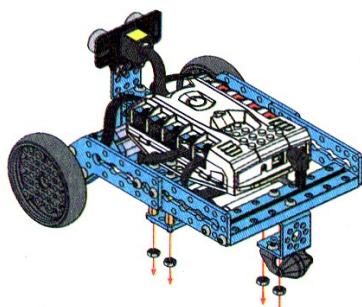
## P16: ¿Cómo reemplazar las pilas?

A: Fijarse en las ilustraciones inferiores

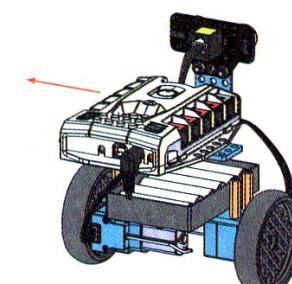
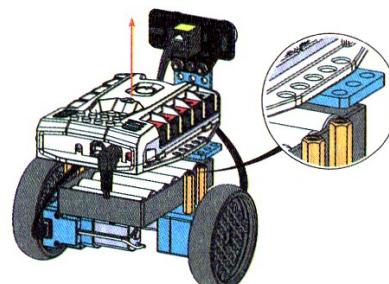
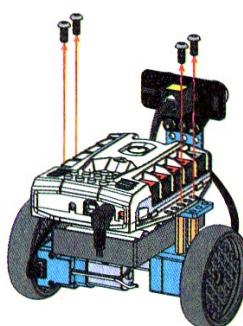
1. Robot Tanque



2. Robot de Carreras



3. Robot Balancín

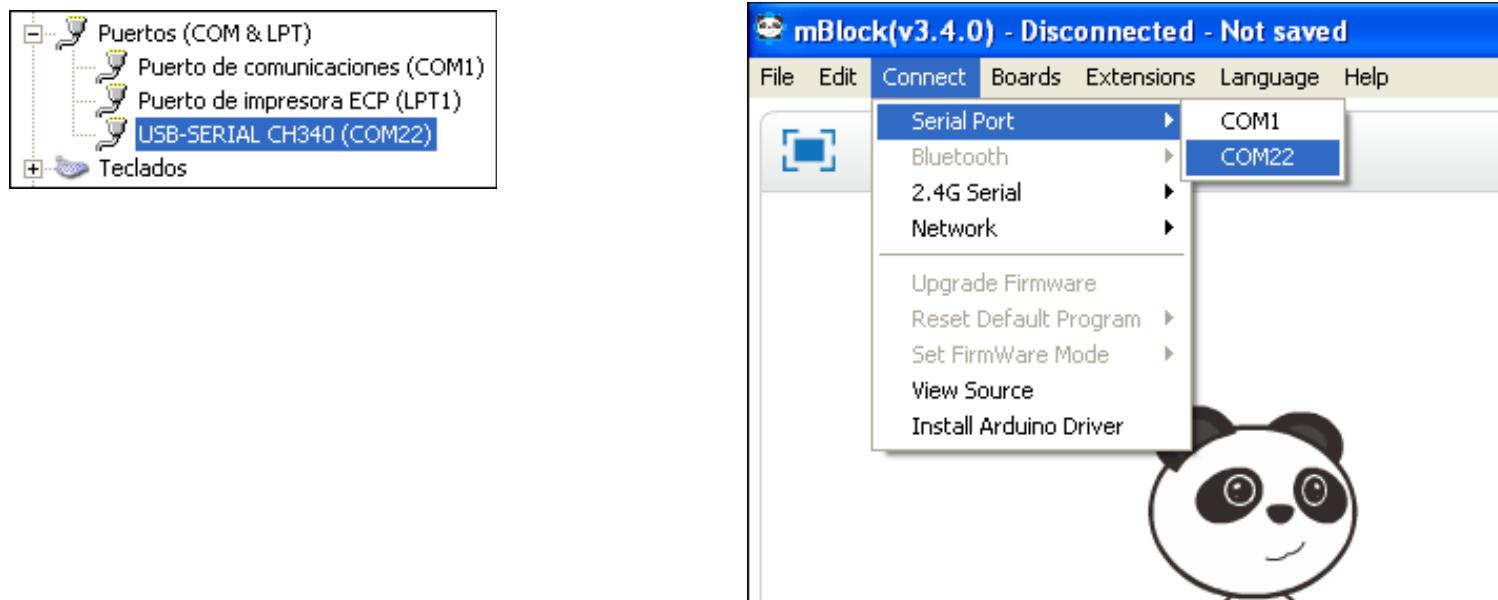


## P17: ¿Por qué el motor se calienta cuando el robot corriendo durante mucho tiempo?

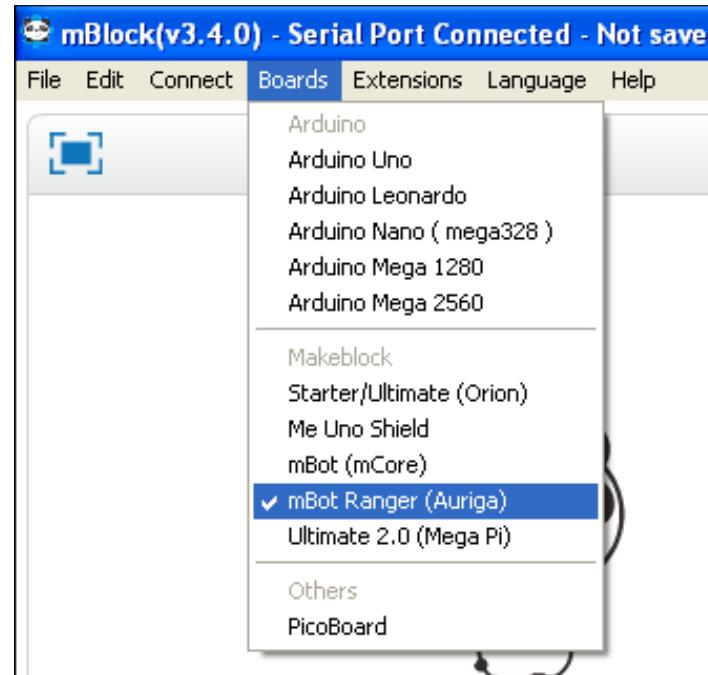
A: Porque no está pensado para ser usado durante mucho tiempo, por tanto apagar el robot hasta que los motores se enfríen

## P18: ¿Cómo puedo restaurar el software original del robot manualmente?

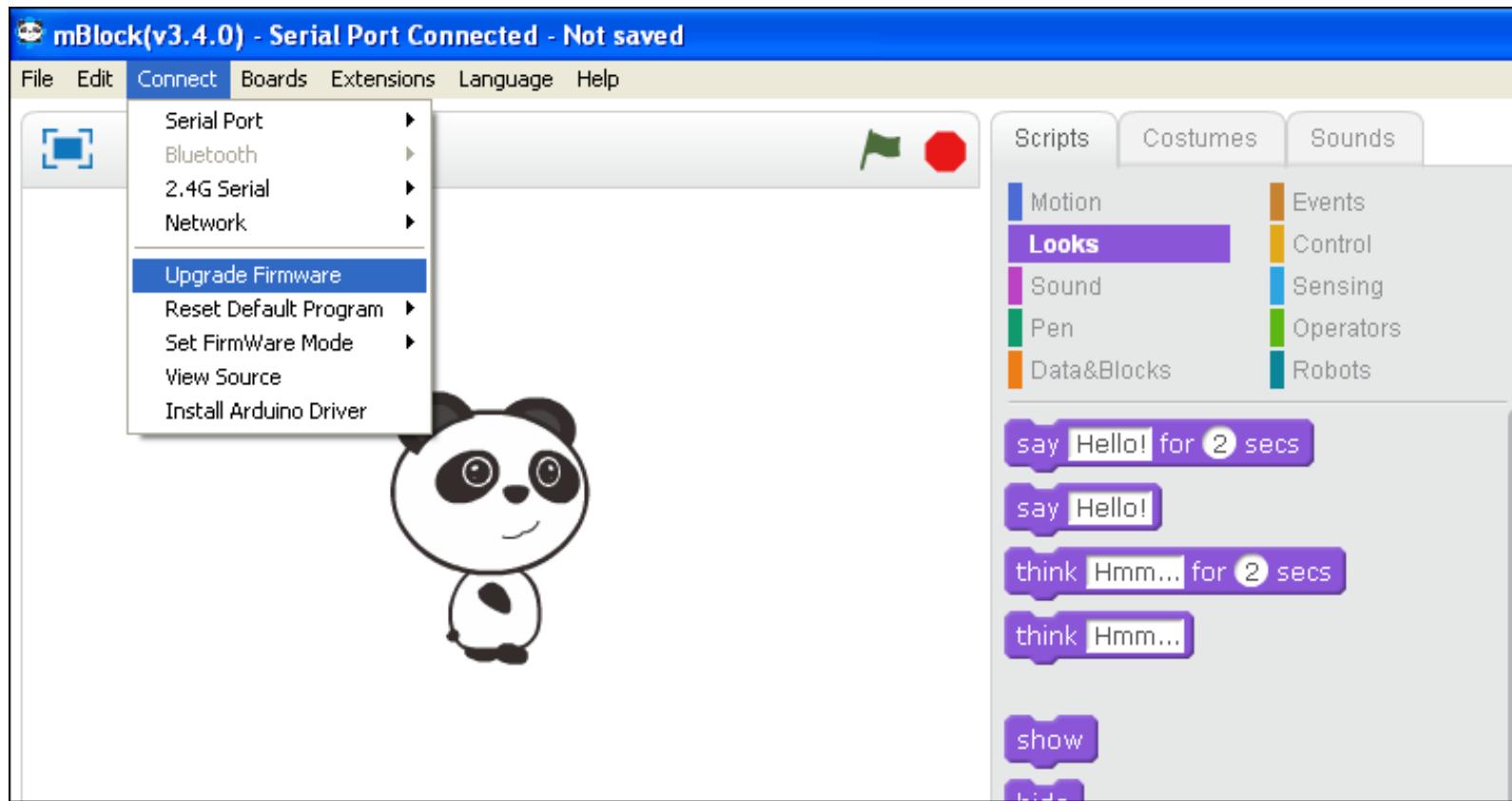
1. En primer lugar asegurarse de haber descargado la última versión de mBlock 3.4.1. desde: <http://www.mblock.cc/>
2. Ahora conectar el robot mRanger mediante un cable USB al ordenador.
3. Abrir el programa mBlock y a continuación escoger el puerto al que está conectado el robot. Para saber a que puerto está conectado dentro de “Administración de Dispositivos” fijarse dentro del apartado de “Puertos”, en este caso se localiza en el “COM22”. Dentro del menú “Connect” escoger “Serial Port” y a continuación el “COM22”



4. Dentro del menú “Boards” escoger la placa “mBot Ranger (Auriga)”

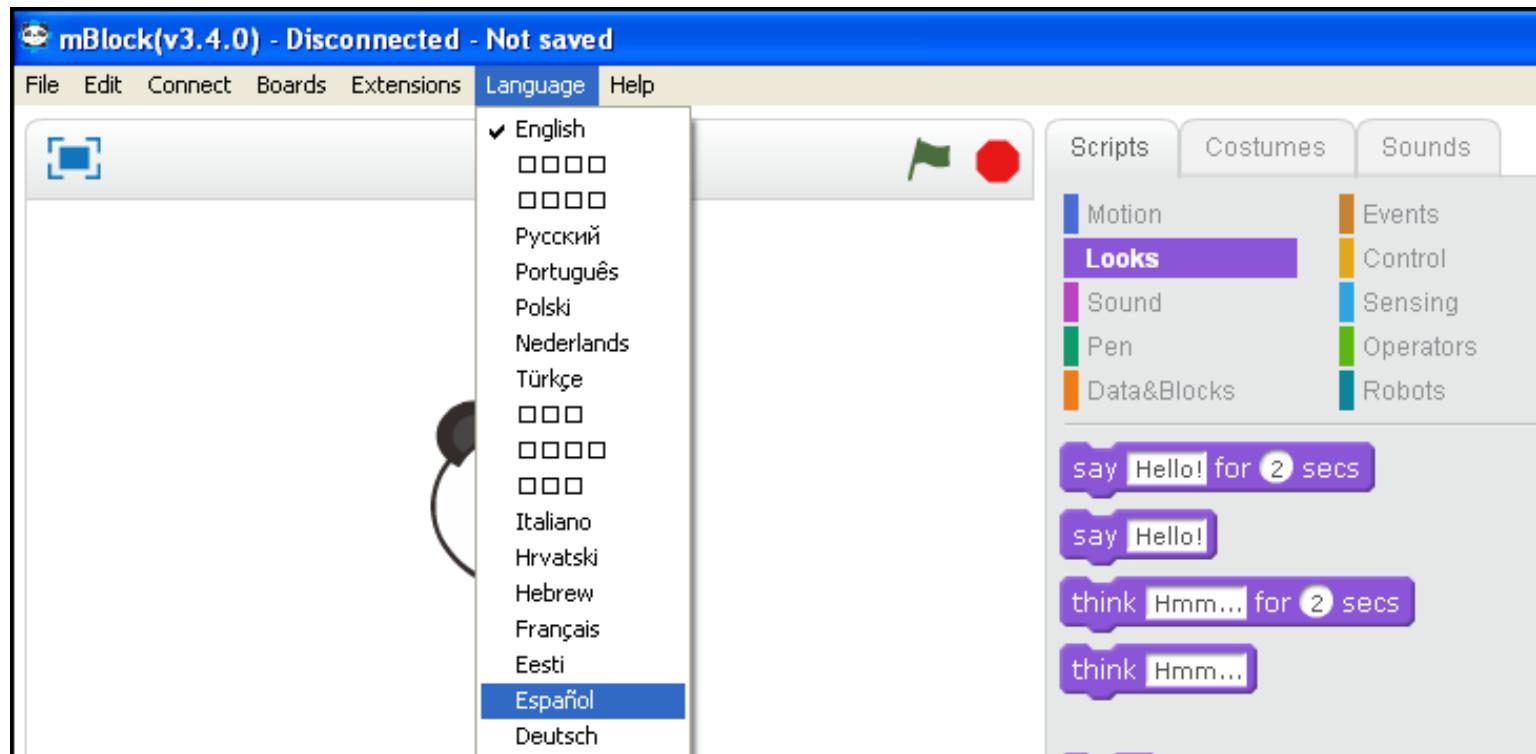


5. Por último dentro del menú “Connect” escoger la opción “Upgrade Firmware” y esperar hasta que se complete el 100% de la descarga, en ese momento el software estará actualizado y robot funcionará como al principio.



**P19: ¿Es posible ver el entorno del programa en castellano?**

A: Es posible, simplemente dentro del menú “Language” escoger “Español”



**P20: ¿Cada vez que subo un programa realizado por mi es necesario actualizar el programa del robot para poder volver a usarlo desde la APP?**

A: No, escoger dentro del menú “Conectar” la opción de “Restaurar Programa Predeterminado” y “mBot Ranger”

## Enlaces

Página principal del mRanger en Español: [https://www.makeblock.es/productos/mbot\\_ranger/](https://www.makeblock.es/productos/mbot_ranger/)

Página principal en Inglés: <http://learn.makeblock.com/en/ranger/>

Página con tutoriales en Inglés: <http://learn.makeblock.com/ranger-online-course/>

Libro gratuito en Español: Divirtiéndome con Ranger (PDF 172 páginas 35Mb): [Descargar](#)

Página del CFR de Ferrol: <http://www.edu.xunta.gal/portal/es/cfrferrol/>

Página en Español con contenidos de Ranger: [http://www.futureworkss.com/arduino/Robotica\\_index.html](http://www.futureworkss.com/arduino/Robotica_index.html)

Esta guía de montaje:

[http://www.futureworkss.com/arduino/Documentacion/Guia\\_de\\_montaje\\_del\\_Robot\\_mB\\_Ranger.pdf](http://www.futureworkss.com/arduino/Documentacion/Guia_de_montaje_del_Robot_mB_Ranger.pdf)

## **Sobre los traductores**

### ***Miguel Carlos de Castro Miguel***

Ingeniero Químico, profesor de tecnología y asesor TIC del Centro de Formación del Profesorado de Ferrol

Correo: [mdcastro@edu.xunta.es](mailto:mdcastro@edu.xunta.es)



### ***Tino Fernández Cueto***

Profesor de electrónica e informática en el CIFP Ferrolterra de Ferrol y colaborador del Centro de Formación del Profesorado de Ferrol:

Correo: [tinokit7@edu.xunta.es](mailto:tinokit7@edu.xunta.es)

Sitio web: <http://www.tecnologiaseducativas.es>

