
Table of Contents

Introducción	1.1
--------------	-----

1. Veamos ejemplos

M1 mBot plus	2.1
Repaso de mBot	2.2
Robot polilla	2.3
Come-dinosaurio	2.4
Seguir circuito y ultrasonidos	2.5
Evitar caerse	2.6
Radar	2.7
Matemáticas y robótica	2.8
mBot en Infantil	2.9
Al infinito y más allá...	2.10

2. Módulos y accesorios

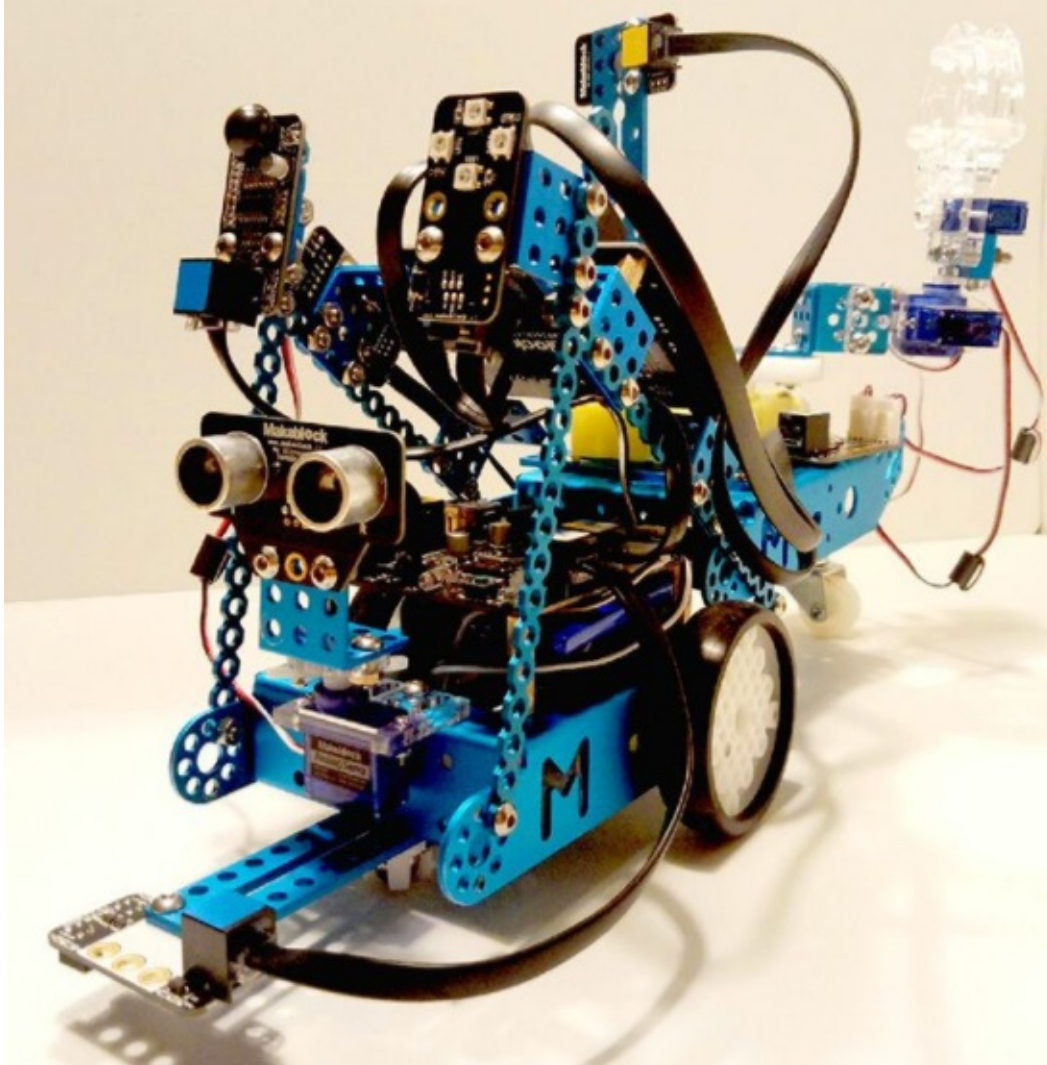
M2 mBot plus	3.1
Acelerómetro y Gyro 3 ejes	3.2
Potenciómetro	3.3
Sensor sonido	3.4
Sensor IR	3.5
Sensor PIR	3.6

3. Escarabajos, brazos y garras

M3 plus servos, garras y escarabajos	4.1
Escarabajos	4.2
Ojo con los servos	4.3
Garra y el brazo articulado	4.4
Tira latas con teclado	4.4.1
Tira latas con mando	4.4.2
Tira latas automático	4.4.3
Grupo Robótica Educativa Aragón	4.5
Créditos	4.6

Introducción

En este curso vamos a utilizar los posibles "gadgets" que tiene mBot y propuestas avanzadas. Para seguir este curso se recomienda haber visto [el curso mBot I](#)



CENTRO ARAGONÉS de TECNOLOGÍAS para la EDUCACIÓN



CATEDU

RoboTICa

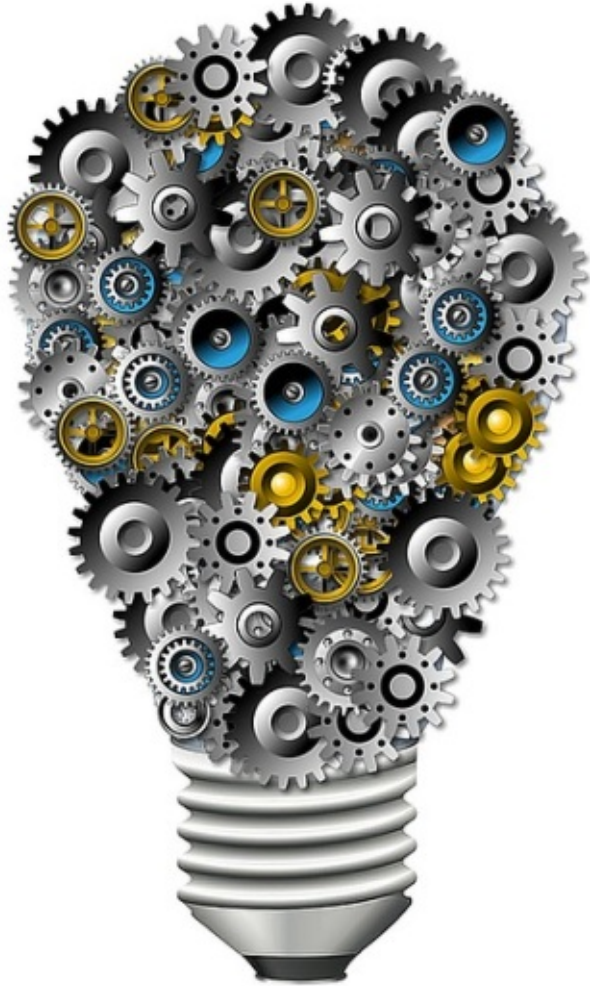
Oferta de formación en Pensamiento computacional del Centro Aragonés de Tecnologías para la Educación.



M1 mBot plus

Siempre hay que dejar una puerta a las mentes inquietas ...

Vamos a calentar motores, aún no pongamos gadgets.



Repaso de mBot

Este módulo es continuación del curso básico ¿te lo sabes todo?

Te retamos [a contestar estas preguntas](#)

Robot polilla

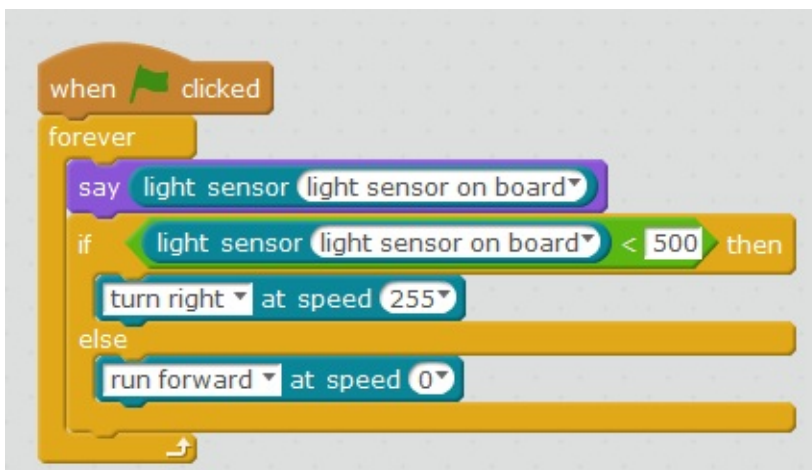
Propuesta

Realizar un programa que "siga la luz"



[Video link](#)

Solución



Come-dinosaurio

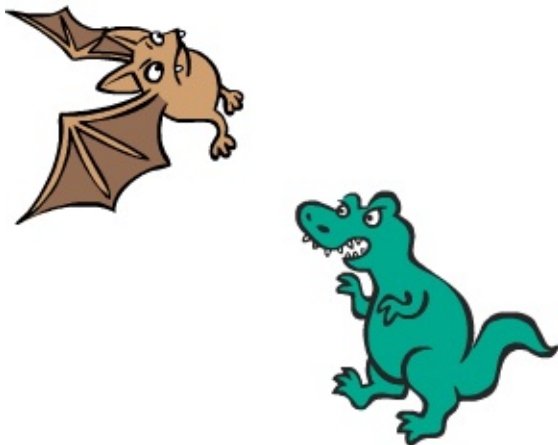
Reto

Siempre podemos interactuar con los elementos de Scratch, la siguiente propuesta el dinosaurio se mueve de izquierda a derecha pero al azar en altura.

El murciélago tiene que esquivarlo ¿cómo? volando arriba o abajo pero.... con el robot

- Si ponemos la mano delante del sensor de ultrasonidos, vuela hacia arriba
- Si ponemos la mano abajo (o algo negro, o levantando simplemente el robot) vuela hacia abajo
- La variable COMIDO cuenta las veces que el dinosaurio toca al murciélago

COMIDO 58



Solución

Aquí está la respuesta

[\[Fichero de descarga\]](#)

Programa murciélago:



Programa del dinosaurio:



La interacción de elementos de Scratch, como este caso el dinosaurio y el murciélago con sensores del mBot, es un recurso para que el producto final sea totalmente interactivo con elementos físicos diferentes al teclado y ratón.

En este vídeo podemos ver un ejemplo:



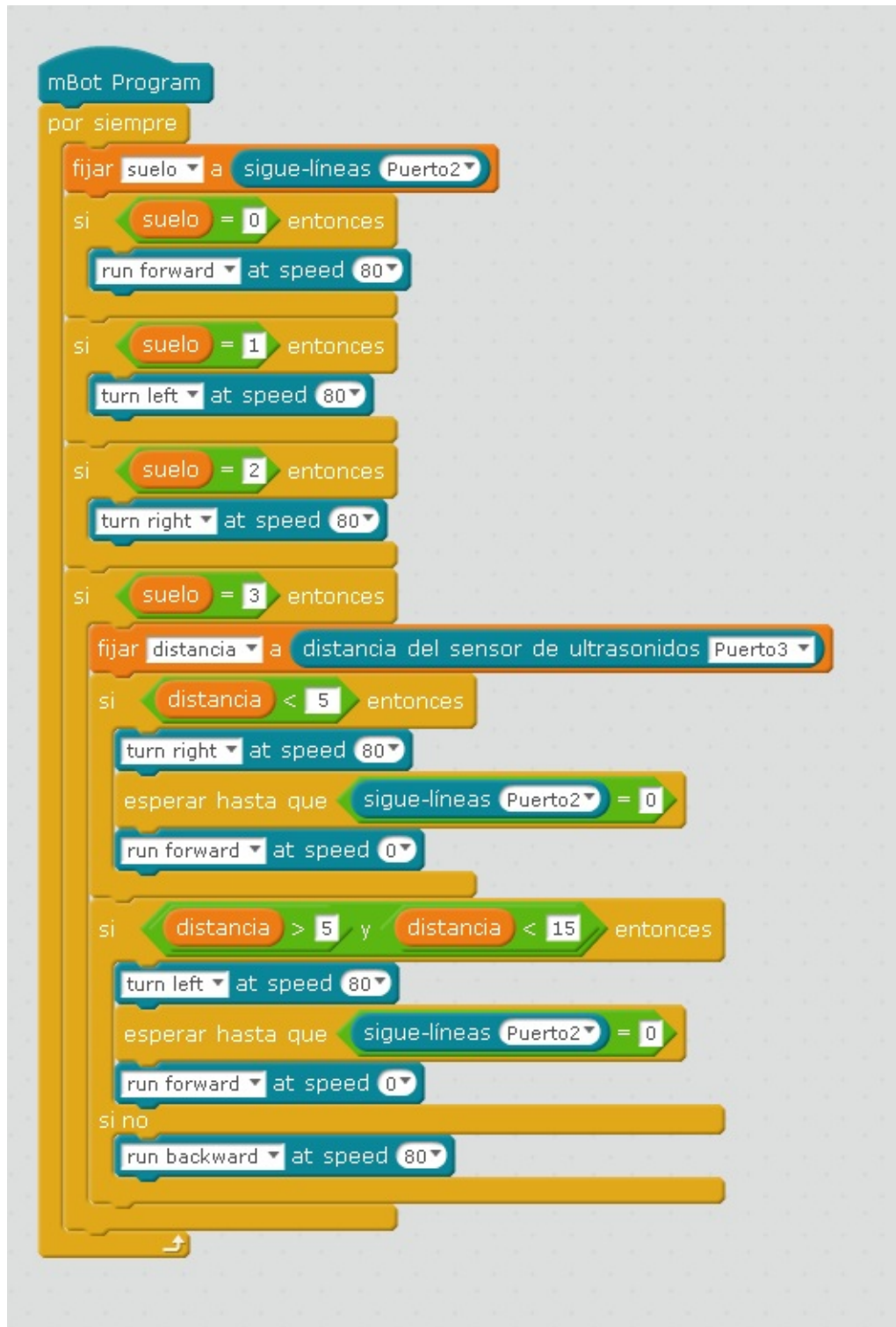
[Video link](#)

Seguir circuito y ultrasonidos

En Internet hemos encontrado el siguiente ejemplo:

Reto: Se ve mejor [con un vídeo](#)

Solución



Extraído de [Scratch día de Nerja](#)

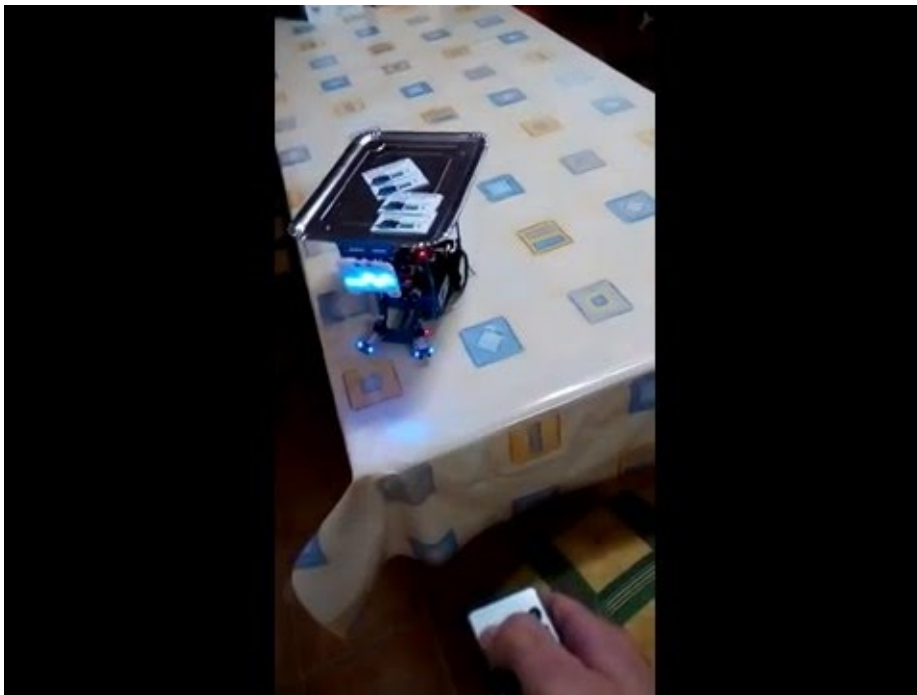
Evitar caerse

No aconsejamos usar el sigue-lineas como "evitar caerse" primero por la evidente probabilidad de caída y rotura, y lo segundo porque para hacerlo bien, se necesitarían **dos sigue líneas** para vigilar los lados, [el que hizo el siguiente vídeo](#) simplemente tuvo suerte:



[Video link](#)

Nosotros lo hemos probado, y efectivamente, es necesario dos sigue-lineas para que veáis que es cierto, mirarlo



[Video link](#)

Solución

El programa que lo hace se puede descargar [[aquí](#)]

Radar

Con el sensor a distancia podemos hacer que se oiga el zumbador de forma intermitente pero con una frecuencia más rápida si el obstáculo está mas cerca. Igual que los "asistentes de aparcamiento" de los coches.

Solución



Matemáticas y robótica

Propuesta

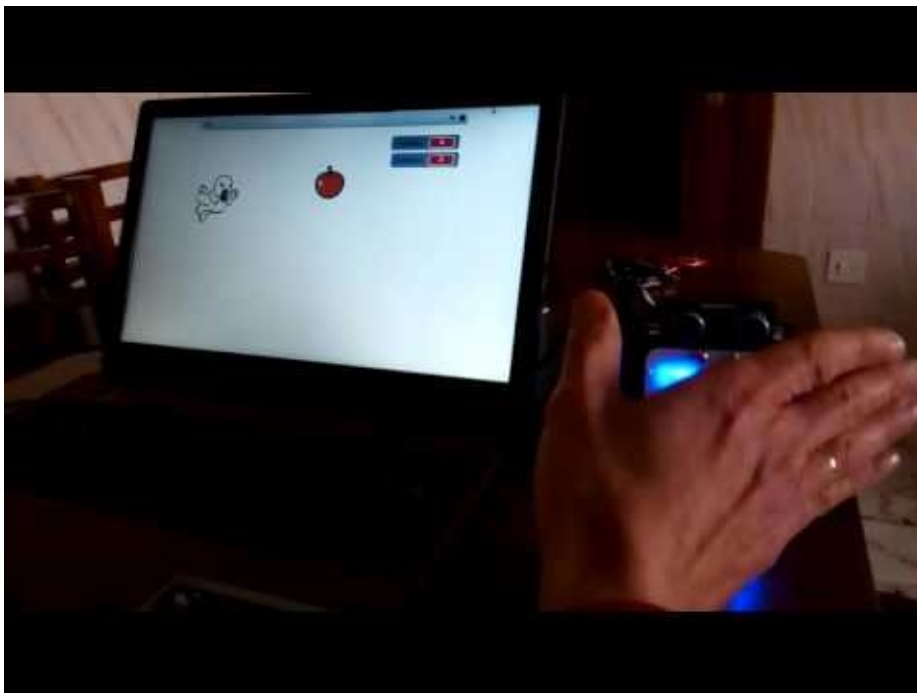
Nivel: finales de la ESO APLICACIÓN DE LAS MATEMÁTICAS A LA ROBÓTICA

Es importante que no perdamos que el mBot PUEDE INTERACCIONAR con los personajes del mBlock (o Scratch)
ENRIQUECIENDO LA INTERACCIÓN

El siguiente ejemplo, el fantasma se mueve verticalmente SEGUN LA DISTANCIA d DE ULTRASONIDOS y la manzana se mueve horizontalmente y la posición vertical es aleatoria:



Hay dos contadores para cuantificar las manzanas ganadas o perdidas, un vídeo es la mejor muestra:



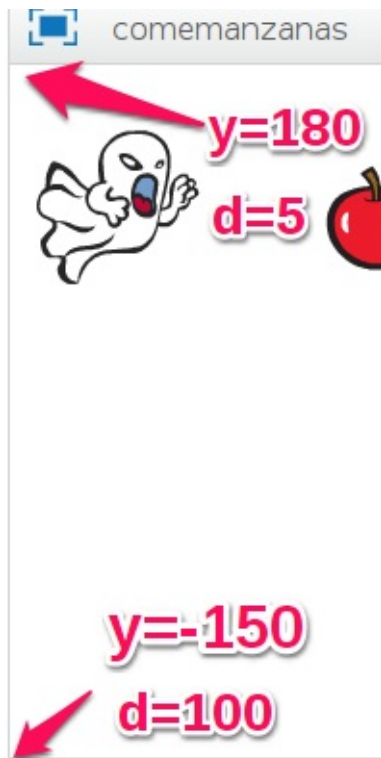
[Video link](#)

Solución

El programa [[te lo puedes descargar aquí](#)]

MATEMÁTICAS

Se ha fijado como criterio la distancia de 5cm arriba del todo ($y=180$) y la distancia de 40cm abajo del todo ($y=-150$).

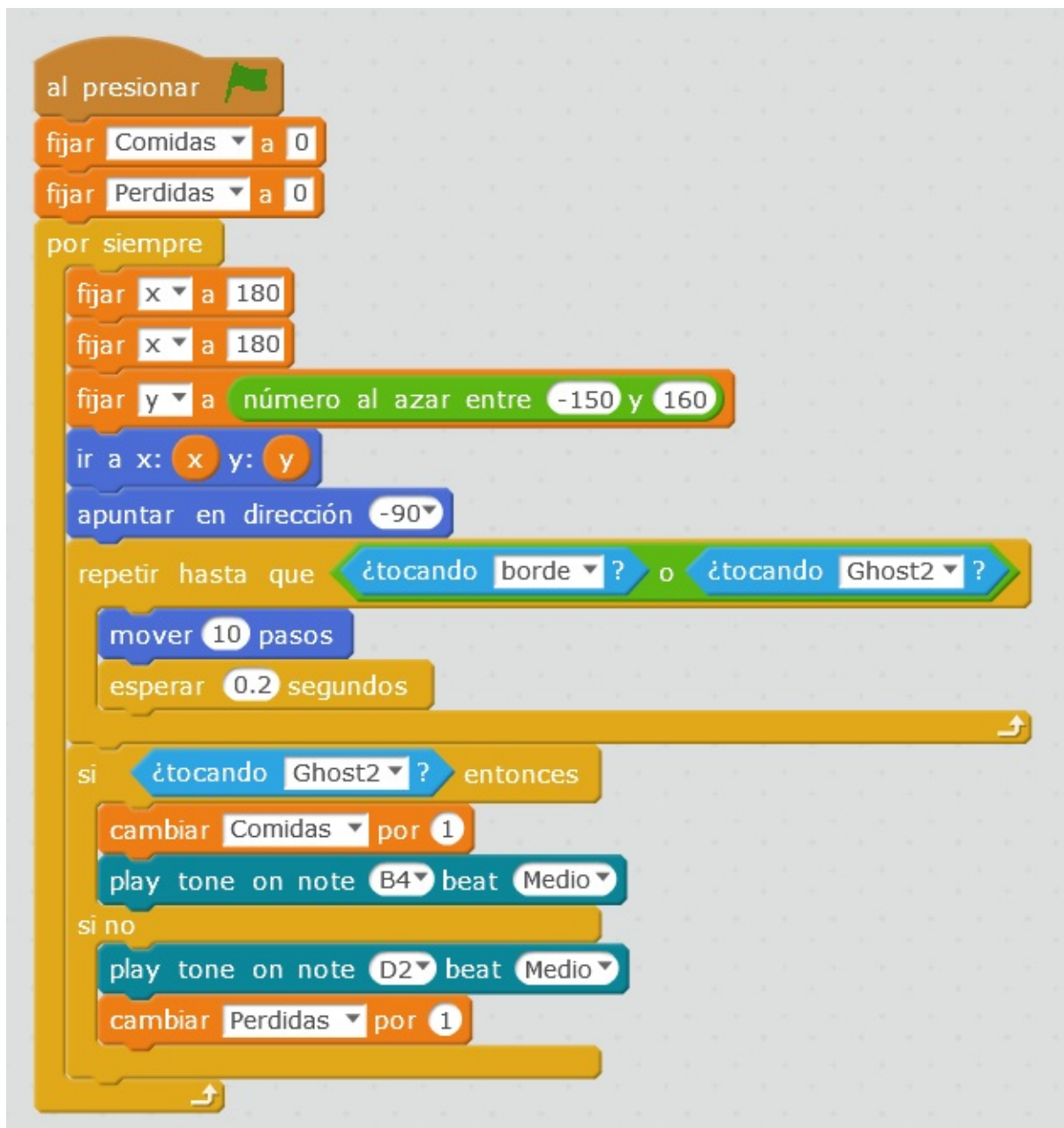


Tenemos que convertir la distancia d que mide el robot con la variable y con una regresión lineal $y = m + n \cdot d$ tenemos un sistema de ecuaciones con las dos condiciones anteriores:

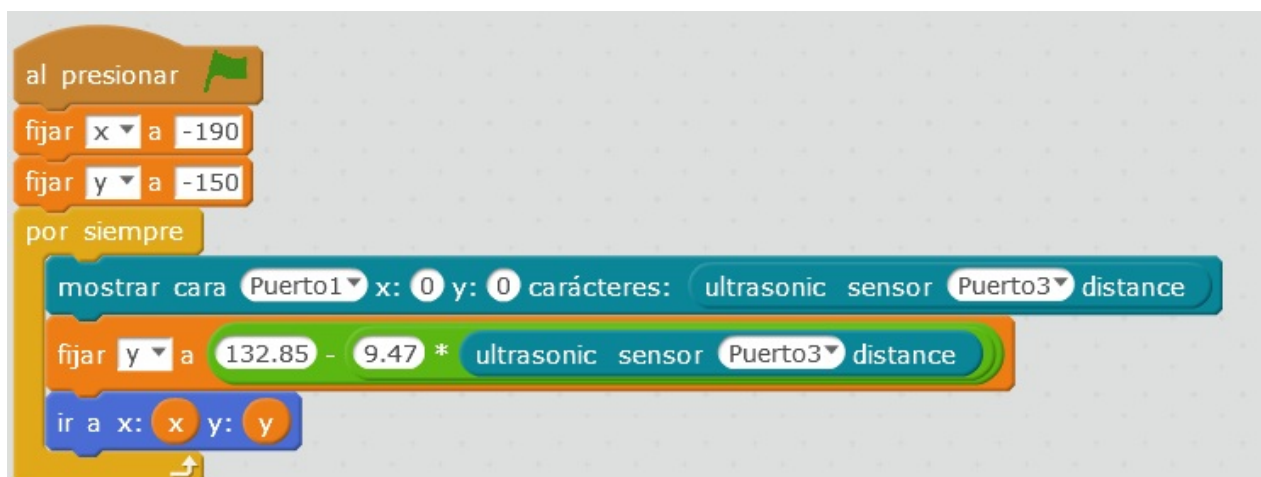
- $-150 = m + n \cdot 100$
- $180 = m + n \cdot 5$

Resolviendo sale $m = 132.85$ y $n = -9.47$ luego la ecuación de la y es $y = 132.85 - 9.47 \cdot d$ donde d es la distancia del sensor de ultrasonidos

Manzana



Fantasma



mBot en Infantil

Problemas técnicos !!!

Para realizar este programa mBot en Infantil, **no se puede hacer con la versión actual de mBlock**

Hay que instalar la versión antigua 3.2.x [que te lo puedes descargar aquí](#). (exe - 111 MB).

¿y que hago si ya tengo instalada la actual?

1. Desinstalas la versión actual
2. Instalar la 3.2.x
3. Haces el programa mBot infantil
4. Cuando acabes ya puedes desinstalar la 3.2.x e instalar la versión actual de mBlock

Agradecimientos a Jose Miguel Guerrero que halló la solución al problema, durante años asesor TIC del CIFE Juan de Lanuza, y apasionado de estos chismes.

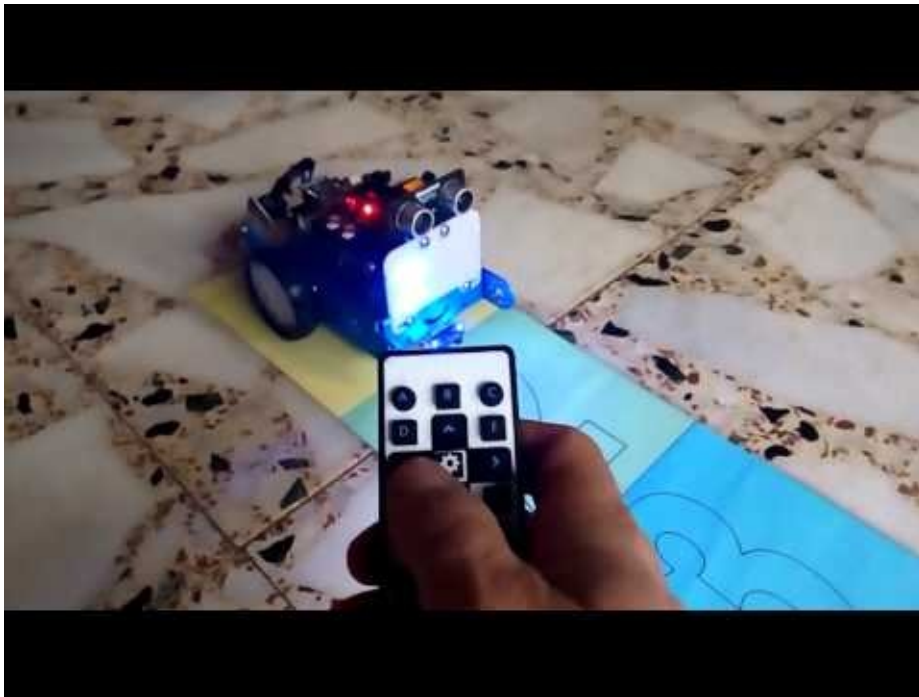
En infantil se puede empezar el pensamiento computacional con la programación de secuencias en movimiento. Hay robots especializados, uno de ellos es el **bee bot**



[Video link](#)

¿Estas interesado en el BeeBot? [\[Aquí tienes el curso de BeeBot de Aularagón\]](#) (con préstamo de robot incluido)

Pero ¿se podría usar nuestro mBot en infantil? : (Idea autor Santiago Albesa Benavente - CATEDU)



[Video link](#)

¿Dónde está el programa?

[[Aquí tienes el programa](#)] (ino - 9.27 [Descarga alternativa en GitHub](#))

¿Cómo se graba ese programa .ino en el mBot?

Aquí tienes un video-tutorial en flash para grabar el programa del mBot y convertirlo en un robot de aplicación al aula de infantil.

<http://aularagon.catedu.es/materialesaularagon2013/mbot/video/tutorial-mBot-Infantil.htm>

Si no lo ves bien, aquí lo tienes en formato PDF:

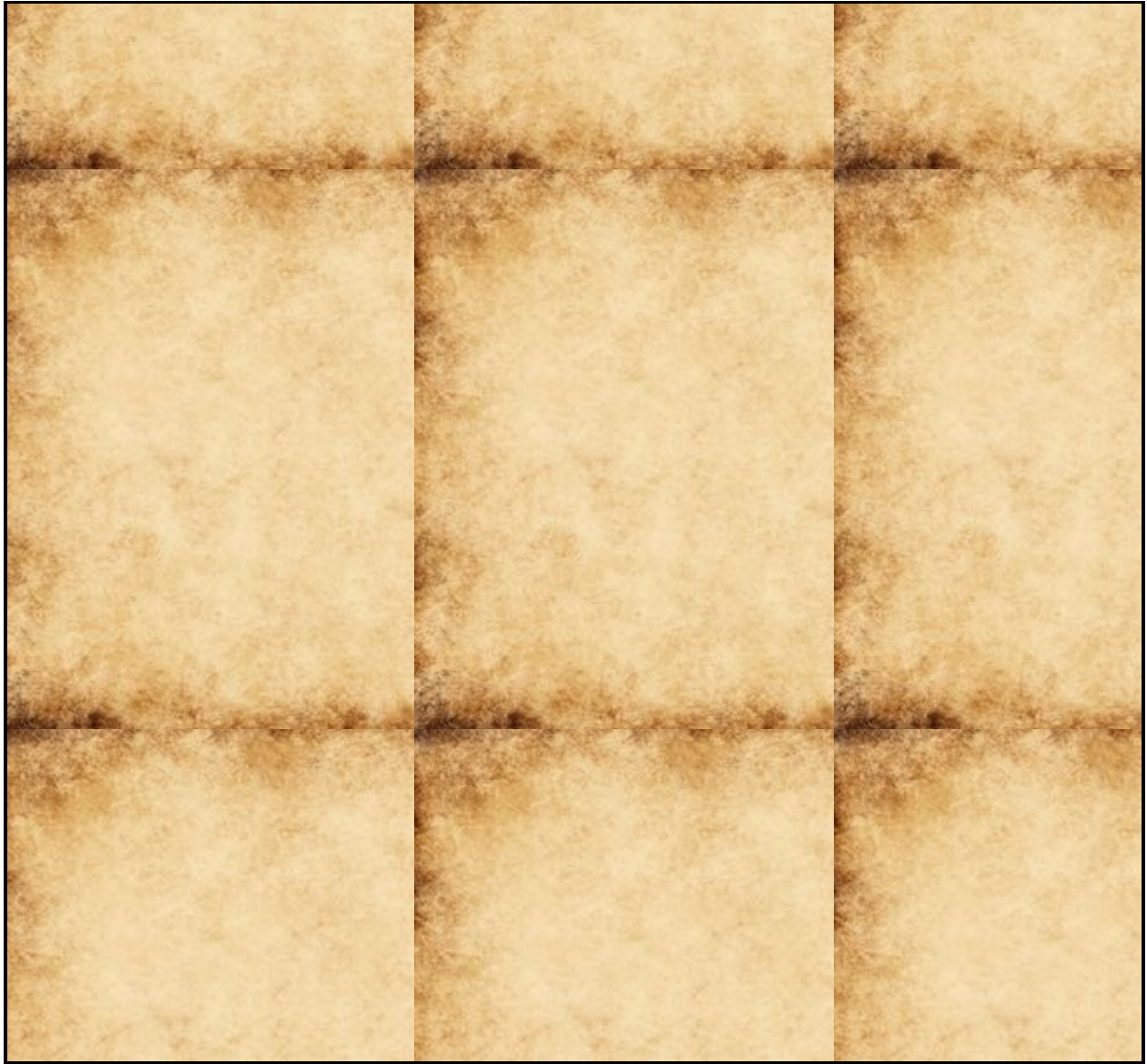
<http://aularagon.catedu.es/materialesaularagon2013/mbot/video/mBot-Infantil.pdf>

Al infinito y más allá...

Los de Makblock tiene un foro donde se pueden ver propuestas (y tú subir las tuyas)

<http://www.makeblock.es/foro/category/scratch-arduino>

[Aquí tienes un muro](#) de cosas interesantes encontradas en Internet de otros (y puedes colgar las que tú veas interesantes)

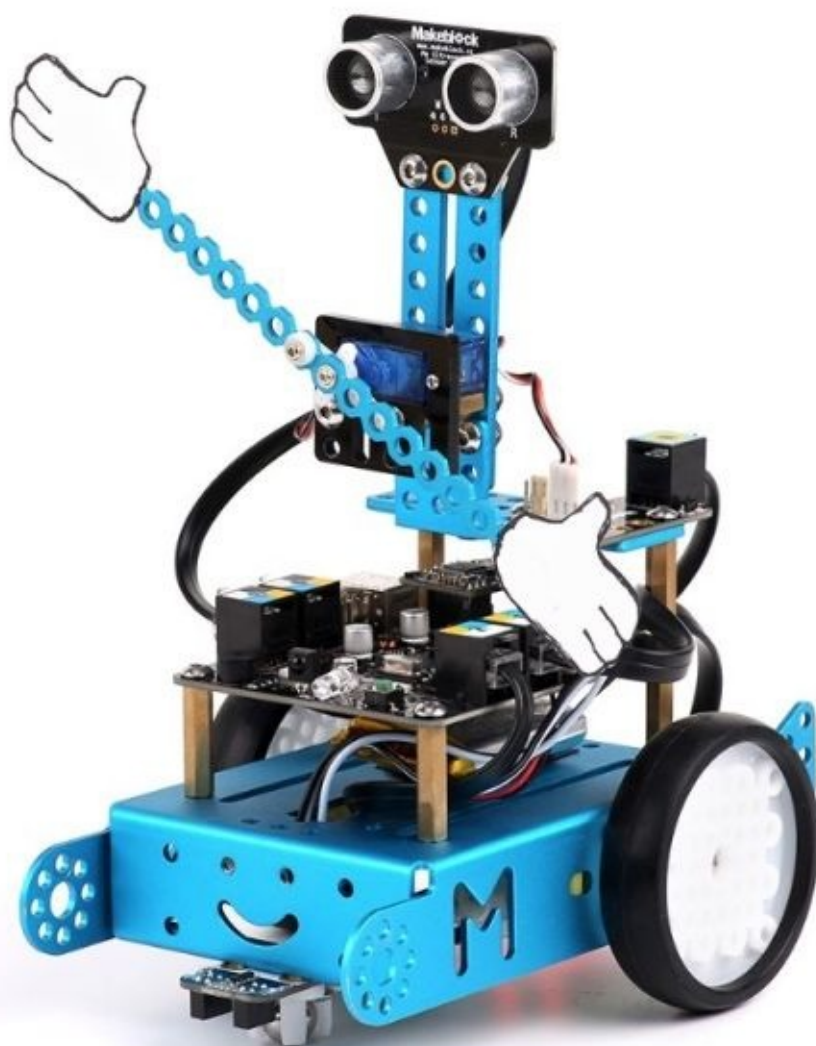


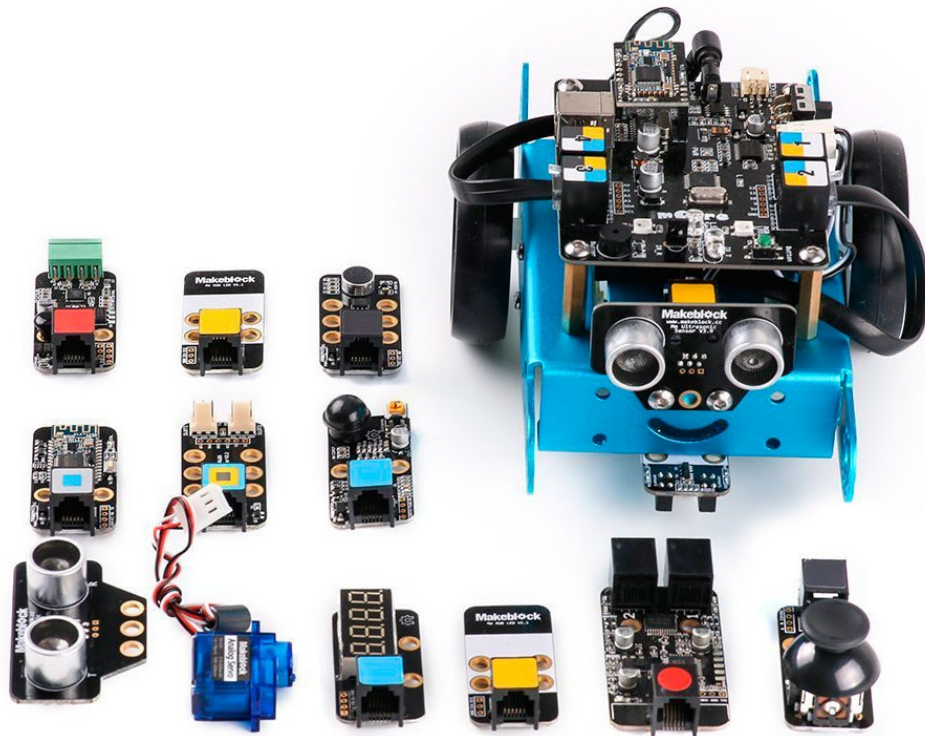
Made with padlet

M2 mBot plus

No hay excusas para la imaginación...

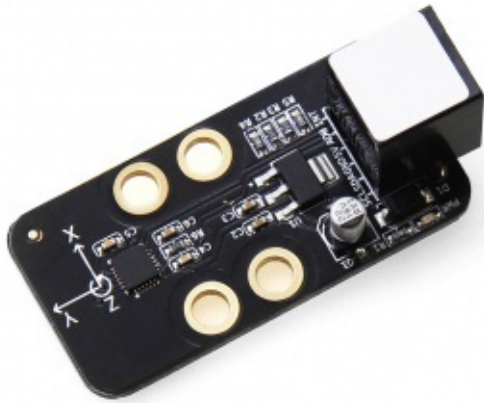
Añadiendo módulos a nuestro mBot



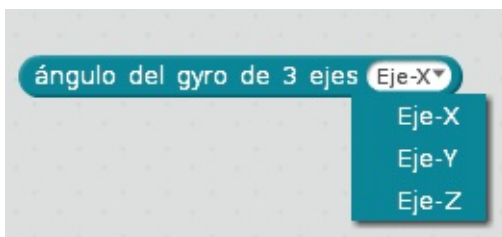


Acelerómetro y Gyro 3 ejes

El [acelerómetro gyro 3 ejes](#) detecta en grados su inclinación en tres ejes:



Su función en mBlock es la siguiente:



En teoría como se puede ver [en esta página de Makeblock.com](#) puede comunicar los grados al mBlock pero no nos ha funcionado (*en la versión 3.4, a lo mejor con la actual ya funciona*).

Sólo nos ha funcionado con el robot funcionando independientemente del ordenador = modo autónomo. ([Upload to Arduino](#))

Si tienes deriva en el eje Z aquí tienes a solución [vídeo youtube](#)

Reto

Suponte que quieres hacer un mando con el giroscopio.

Es decir, si lo inclinamos sobre el eje y va hacia delante o hacia atrás

Y si lo inclinamos sobre el eje x que gire a un lado o a otro

Un vídeo lo explica mejor:



[Video link](#)

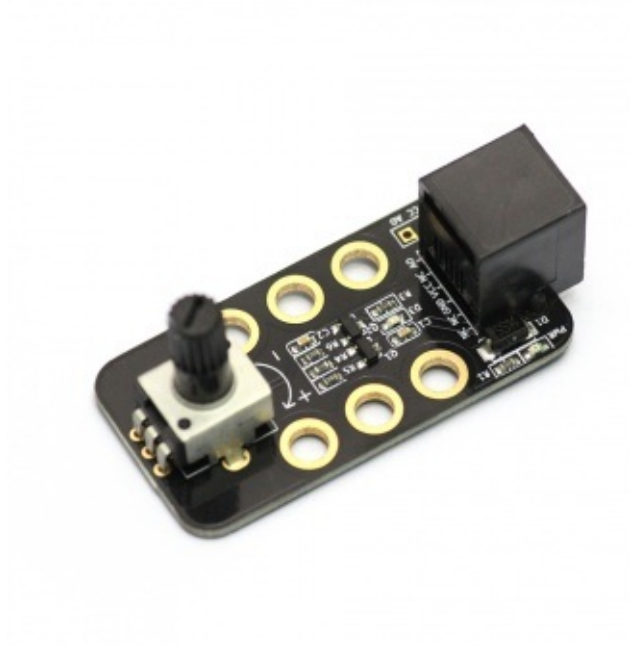
Solución



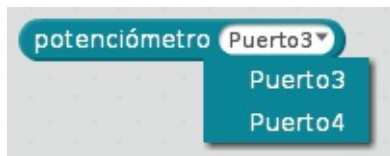
el 10* es porque los grados son demasiado pequeños para hacer una velocidad rápida.

Potenciómetro

El potenciómetro indica en grados el giro que le damos en su mando:



Al ser negro el conector hembra, sólo se puede usar el puerto 3 o 4. La instrucción en mBlock es la siguiente:



Un caso práctico

El potenciómetro permite interactuar con el movimiento de un personaje de mBlock, enriqueciendo un video-juego:

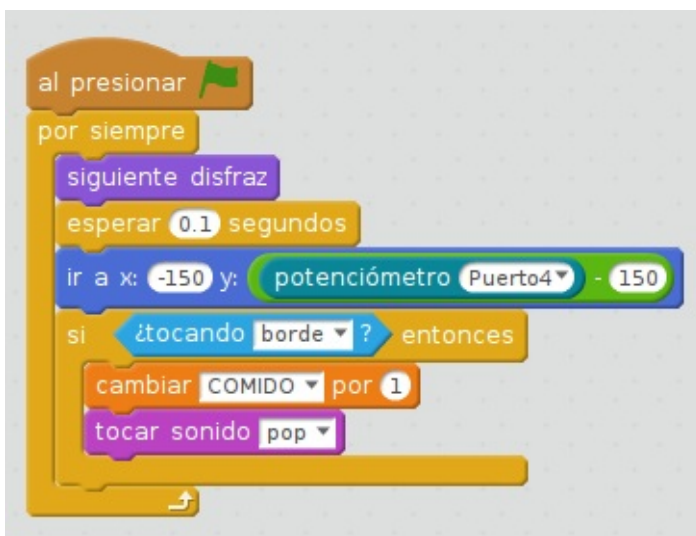
- El dinosaurio se mueve continuamente en el eje x y aleatoriamente en el eje y
- El murciélago tiene fijo el x pero el y está sujeto al valor del potenciómetro
- Si el murciélago toca el borde exterior o toca el dinosaurio se suma un punto en COMIDO



[Video link](#)

Solución

Programa del murciélago:



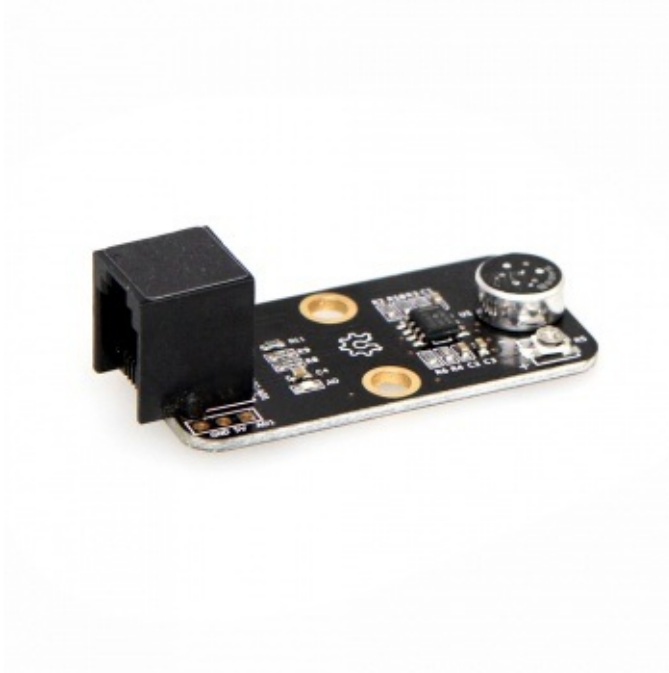
Programa del dinosaurio



[Descarga del programa](#)

Sensor sonido

El sensor de sonido mide la intensidad de sonido, siendo un valor de silencio próximo al 100 y un valor alto más de 300 aproximadamente



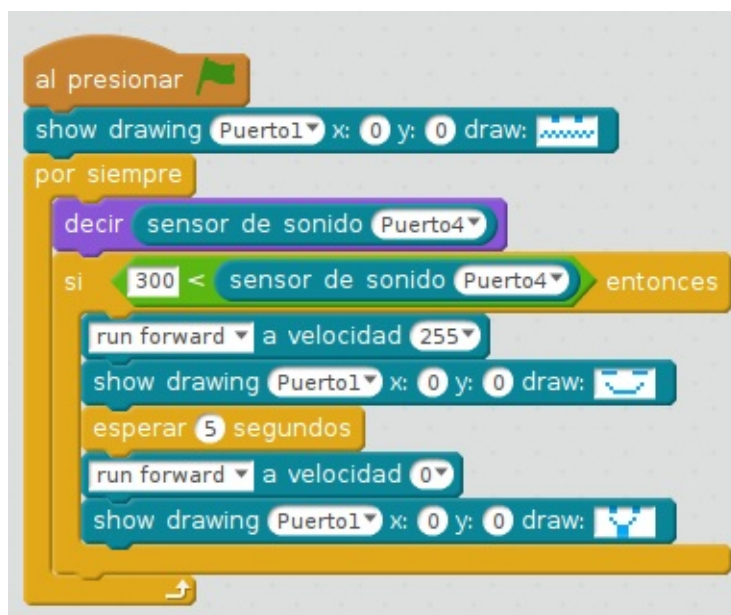
Reto

El perrito faldero, le dices ¡VEN! y viene, y se para al cabo de unos segundos:



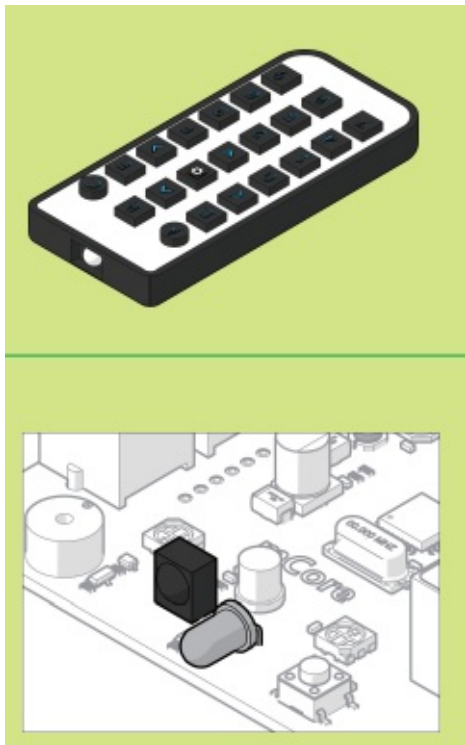
[Video link](#)

Solución



Sensor IR

El sensor de IR puede recibir del mando números, letras A-D, flechas y el botón configuración. Ojo: El mando no es exclusivo de un robot, es decir, los demás robots del aula reciben la misma información, lo importante es apuntar el mando a los sensores del robot y no a otro:



Fuente: Tutorial de <http://makeblock.es>

Realizar programas con el sensor de IR tiene una dificultad: **NO SE PUEDE HACER A TRAVÉS DEL ORDENADOR** es decir, no se puede realizar como lo hemos hecho hasta ahora: Bandera y comunicación entre PC y mBot ¿Por qué? porque el mBot tiene instalado en esta configuración el programa por defecto **Firmware de fábrica** y en este firmware tiene cargado un script de leer el mando, y no podemos saltarlo. [Ver M1 Dos formas de funcionar mBot.](#)

¿Cómo pues? Utilizando la otra configuración: **mBot independiente del ordenador**, con la desventaja de no poder interactuar con los elementos de Scratch, para usar este modo, hay que consultar el [M3 en el apartado Upload to Arduino](#):

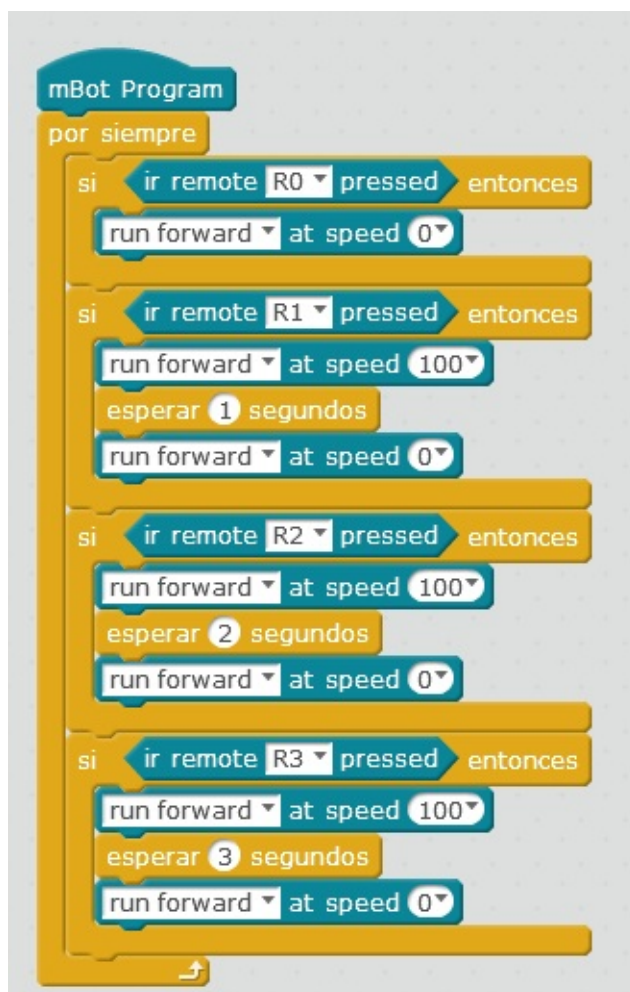
Otro programa interesante es el que convierte mBot en un robot apropiado para **infantil**, utilizando el mando a distancia: [Ver módulo anterior](#)

Reto

Un simple programa:

- Si apreto al 0 se para
- Si apreto al 1 que se mueva durante 1 segundo
- Si apreto al 2 que se mueva durante 2 segundos
- Si apreto al 3 que se mueva durante 3 segundos

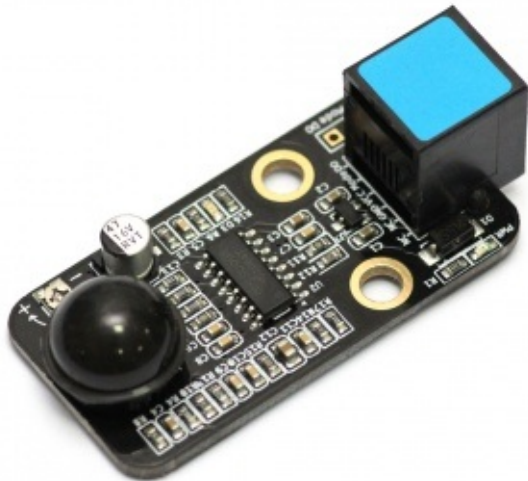
Solución



Sensor PIR

El [sensor PIR de movimiento](#) se usa para detectar personas o animales en un rango de hasta 6m. Si se mueve algo dentro de ese rango el sensor activa la salida digital SIG a alto. Mediante un potenciómetro soldado en el módulo podrás ajustar el rango de detección.

Nota: Justo en el momento de alimentarlo deberás esperar unos 10 segundos a que el sensor se inicialice.



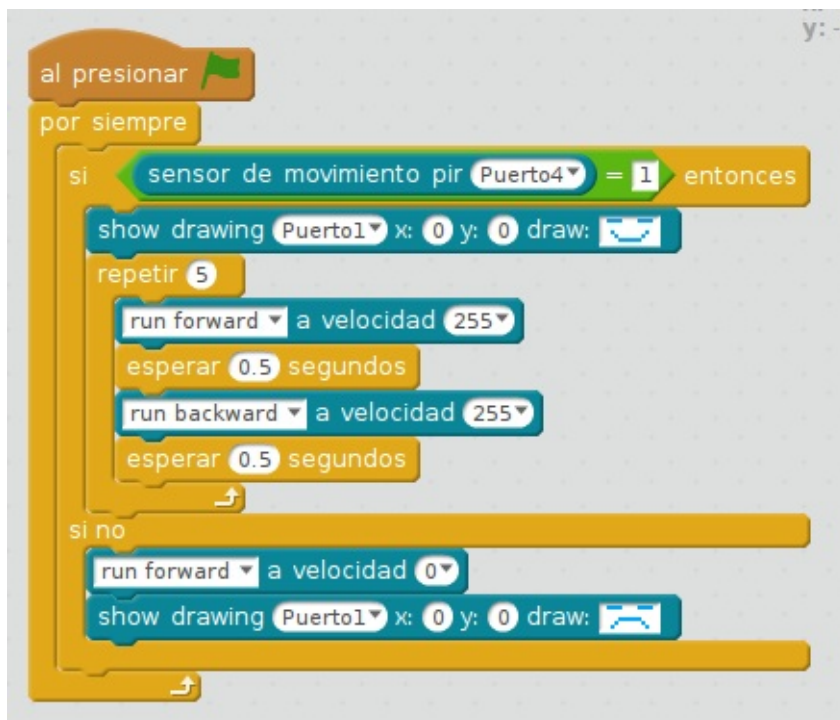
Reto Me pongo contento si te veo

¿Que tal si se pone contento al vernos?



[Video link](#)

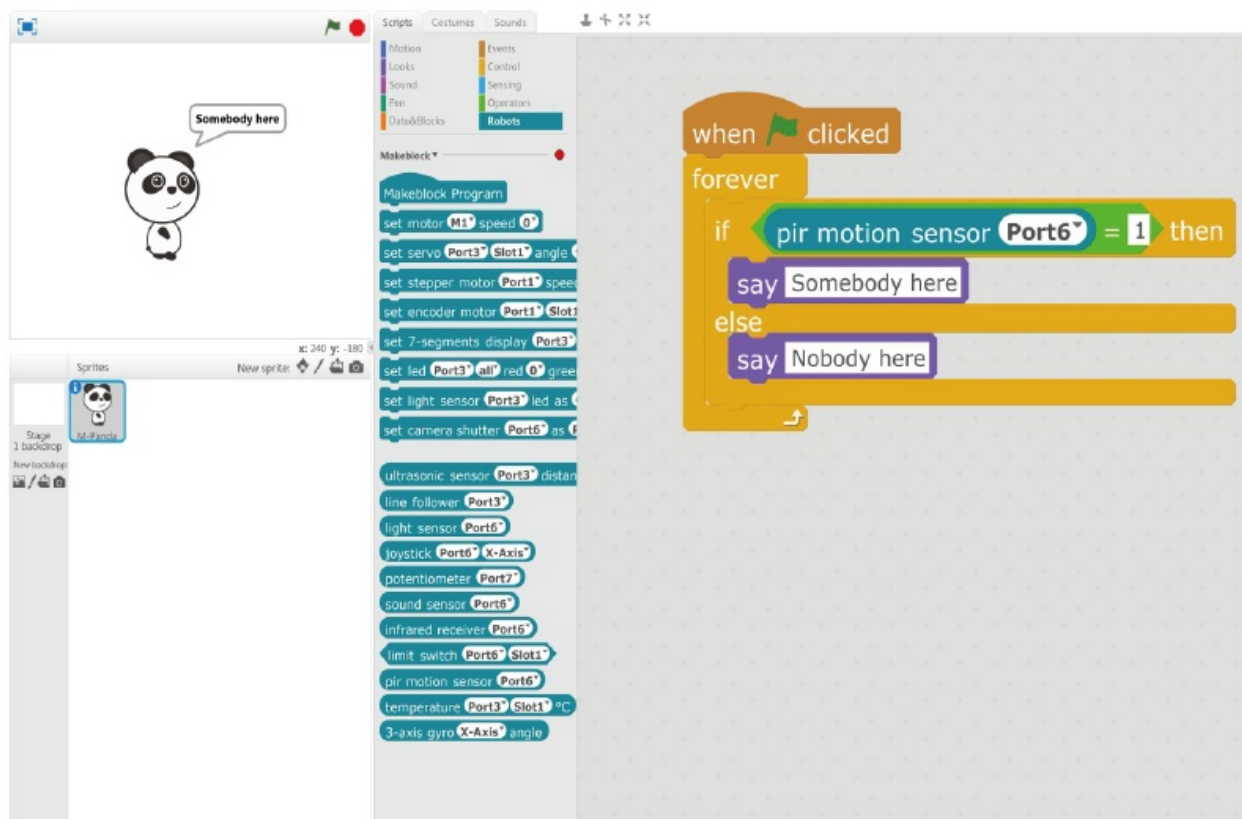
Solución



Otro Reto, saluda !

Un ejemplo podría ser que detecte una persona, y el panda del mBlock nos salude. [fuente makeblock.com]

Solución



M3 plus servos, garras y escarabajos

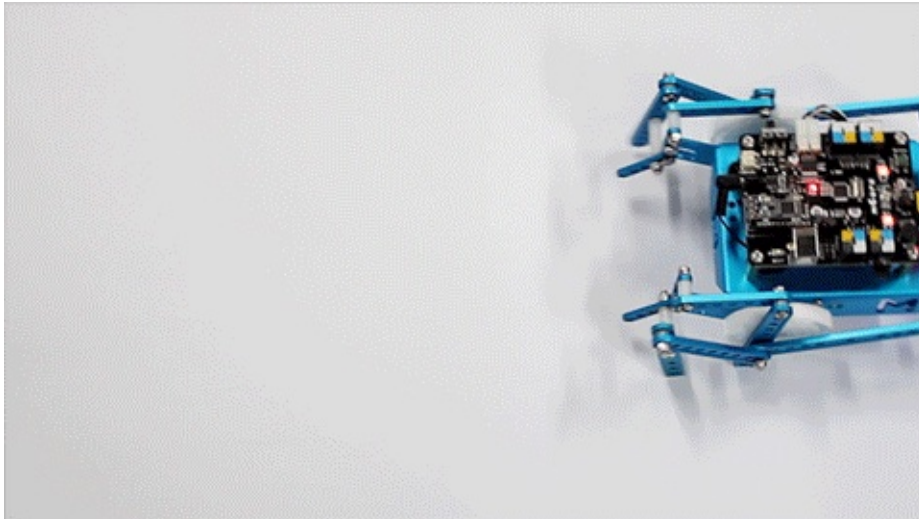
Nuestro mBot se vuelve agresivo ...



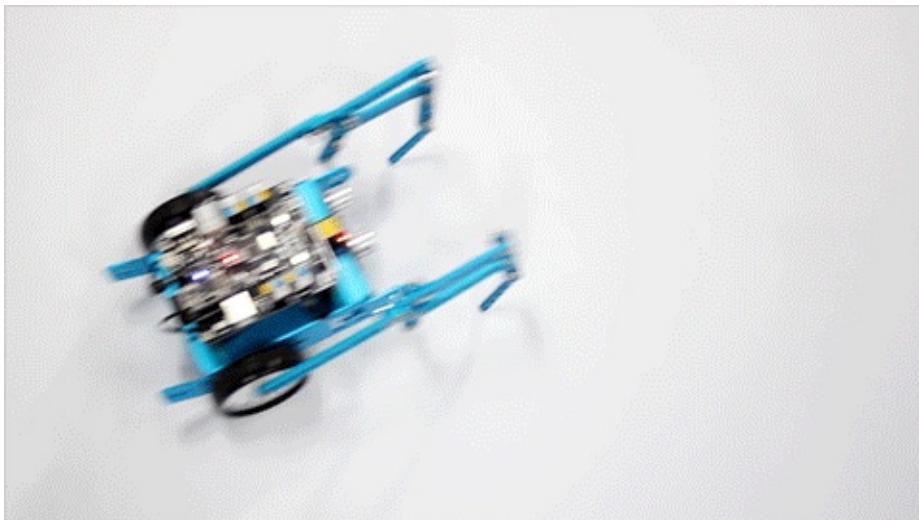
Escarabajos y familia ...

Este [kit de patas](#) nos puede proporcionar tres tipos de construcciones:

Escarabajo

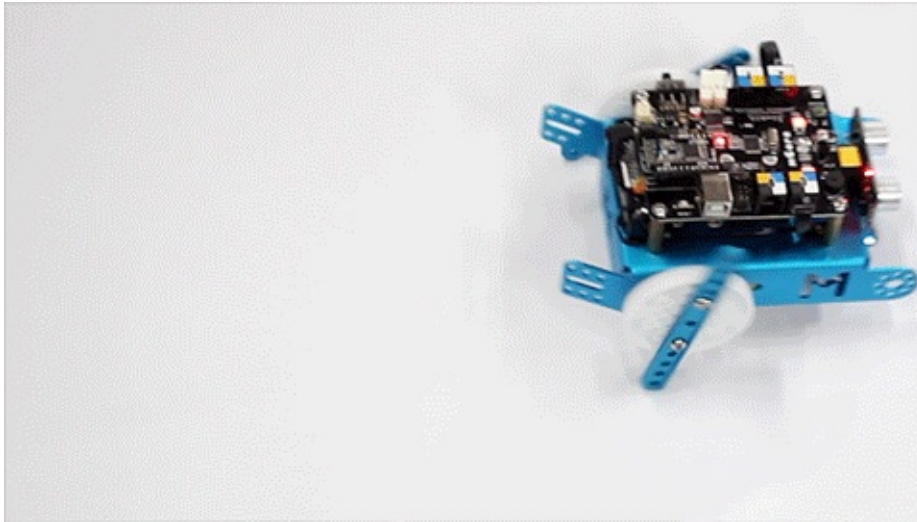


Mantis



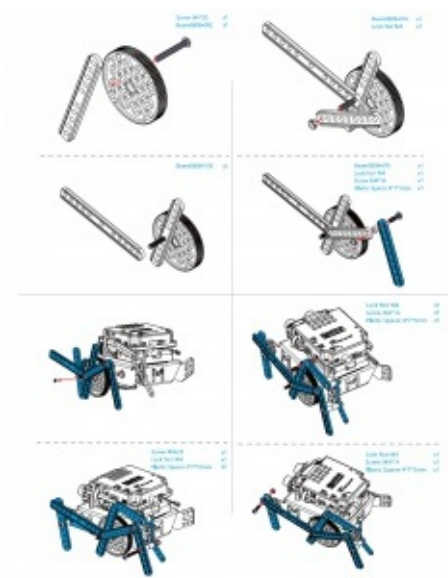
La rana

Esta construcción no lo hemos probado por los posibles daños que pueda producir, la verdad es que da algo de lástima el pobre:



Construcción

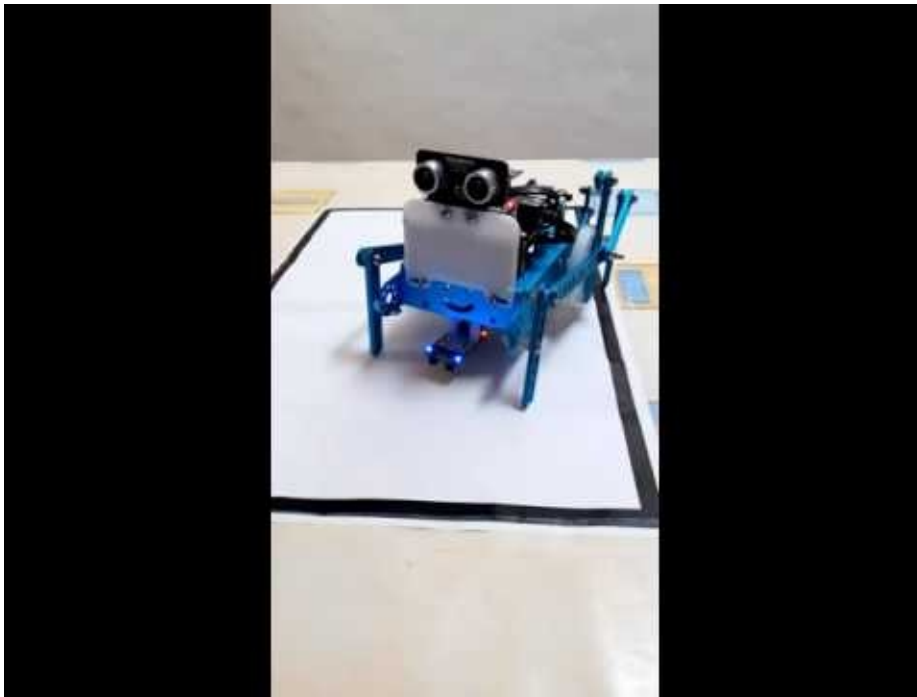
El mismo kit muestra paso por paso cómo realizarlo, es un ejercicio de PACIENCIA más que de programación, y hay ser fiel a las figuras, sobre todo la orientación de las piezas, agujeros, etc... un sólo error y no funciona:



Propuesta

Esta propuesta perfectamente se puede hacer con el mBot, realizarlo con el escarabajo no es una programación distinta a la del mBot normal, pero sí que es un elemento motivador, **realmente parece otro distinto**.

Nuestra propuesta es realizar un programa que el escarabajo no salga de una línea cerrada:

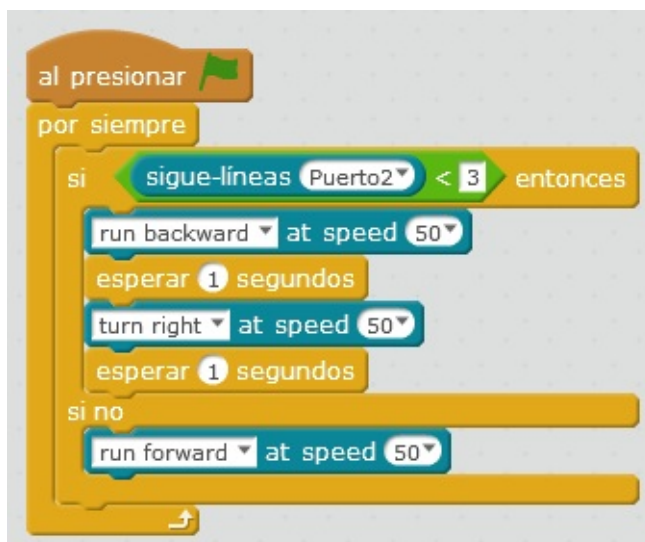


[Video link](#)

Solución

La solución es la misma que en el curso de [mBot I](#), es exactamente igual:

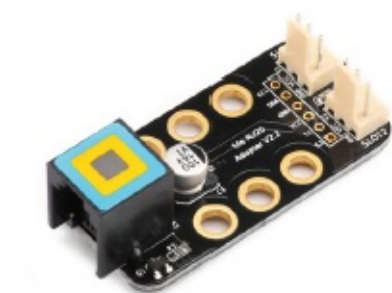
Este programa funciona mejor grabandolo en el Arduino



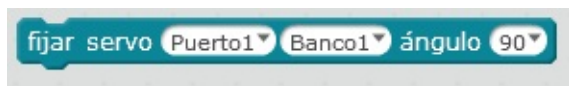


Funcionamiento

Los servos se tienen que conectar a través del [ADAPTADOR RJ45](#) por lo tanto se pueden conectar DOS SERVOS en Slot1 y en Slot2 en el adaptador



La instrucción de gobierno es "fijar servo" donde hay que especificar el puerto donde está conectado el Adaptador, y dentro del adaptador, a que slot está conectado, y finalmente cual es el ángulo que queremos que se fije el rotor



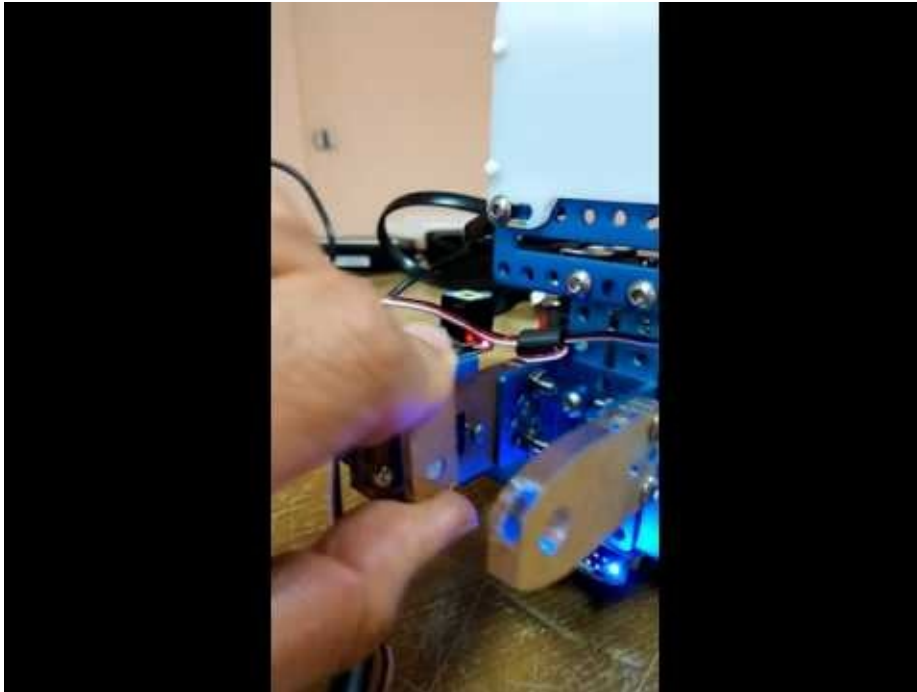
Ojo con ellos

Hay que tener en cuenta:

- NO HAY QUE FORZARLOS los servos fijan el rotor en el ángulo determinado por la instrucción fijar servo, al forzarlo **se rompen los engranajes de plástico que son delicados** y es típico que los chavales, al no estar el servo en la posición deseada, con la mano lo fuerzen.
- PICOS DE TENSIÓN los cables están protegidos con un cilindro magnético para absorber los los picos causados por los continuos arranques, paradas e inversiones de giro propios del servo, aún así se producen y LAS BATERÍAS ESPECIALMENTE LAS RECARGABLES SE QUEDAN SIN ENERGÍA muy rápidamente.
- No te desesperes si ves que mBot no hace lo que habías programado, suele bloquearse con esos picos de tensión, especialmente si pones más de un servo **¿entonces la garra y el brazo?** pues sí, no va muy bien.

- La fijación con la estructura de plástico es a través de unos tornillos muy pequeños, que requiere destreza. La estructura de plástico se rompe si se fuerza el priete de los tornillos.
- No tienen mucha fuerza, si nos excedemos se rompen los engranajes de plástico. Si deseamos servos con más fuerza es mejor usar [los Motores Servo](#)

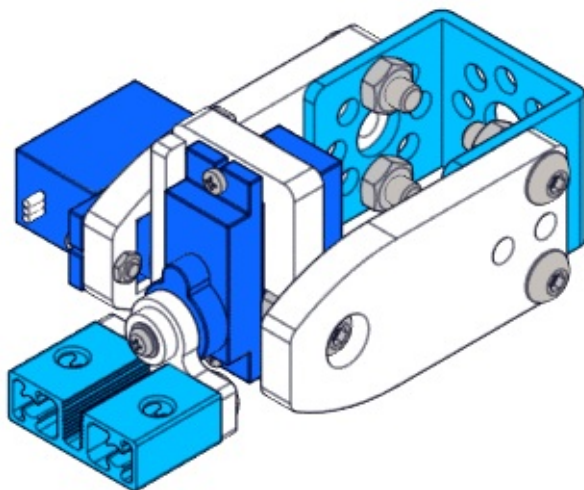
Si el relé si no está en la situación deseada inicial, lo mejor es desmontar y montar el soporte en la posición deseada, un vídeo lo explica mejor:



[Video link](#)

Garra y el brazo articulado

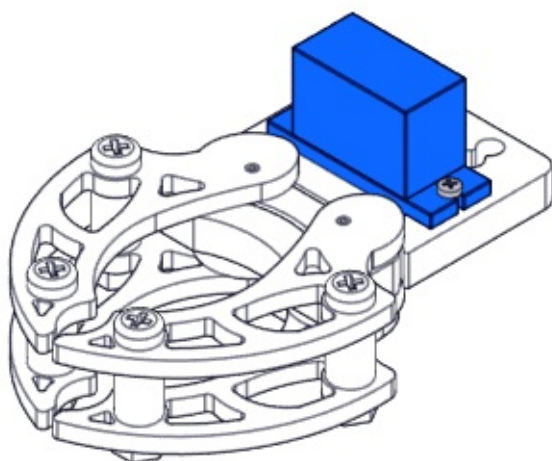
En esta sección vamos a utilizar la [minigarra](#) junto con el [brazo articulado](#) para dar más potencial a nuestra construcción, si colocamos el brazo tal y como está en la foto, nos permite mover el eje en los ejes Y y X, para el eje Z se puede utilizar el movimiento de giro propio de mBot con las ruedas.



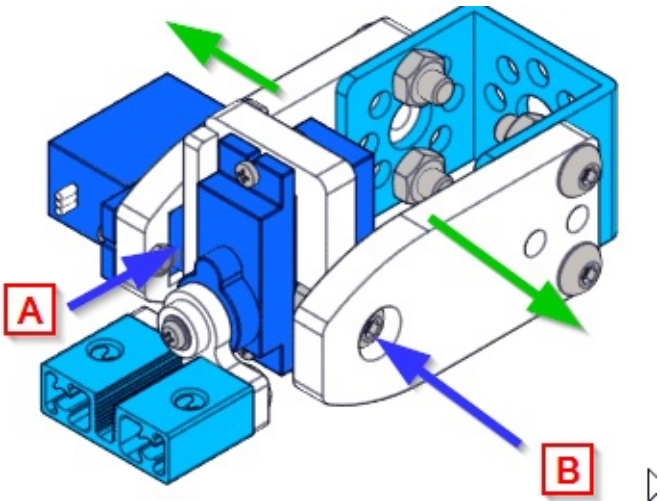
La minigarra tiene un servo, y el brazo articulado tiene 2 servos, en total 3 servos, **por lo tanto** tenemos que utilizar [2 adaptadores RJ45](#), dejando libre un slot, esto nos ocupa dos puertos, el otro puerto utilizaremos el [sensor de línea](#) pues nos permitirá mover el mBot por el camino que deseemos, y el otro puerto podemos utilizarlo para la [matriz](#) o para el [sensor distancia](#)

Nosotros elegiremos la matriz, pues el sensor de distancia nos ha dado problemas (seguramente por los picos provocados por los servos).

La garra no es muy fuerte, igual que el brazo, por lo tanto NO FORZARLO CON PESOS ELEVADOS, se romperán los engranajes de plástico interiores de los servos (ver [Ojo con los servos](#)), nosotros recomendamos un rollo de cartón por ejemplo higiénico pero de diámetro inferior, se puede hacer casero con un folio y celo.



OJO con el brazo articulado: Su construcción es compleja, no es recomendable delegarlo a los alumnos: La U formada por la parte metálica y las piezas de plástico transparente, si están algo abierto (flechas verdes) hace que el relé A que está en medio de la U se caiga constantemente, hay que ajustar la U lo suficiente para que entre el relé primero entrando el relé A, luego colocar el tornillo B y finalmente el relé exterior, en ese orden, de lo contrario estaremos obligados a abrir la U para colocar el relé A y se caerá constantemente.



Tira latas con teclado

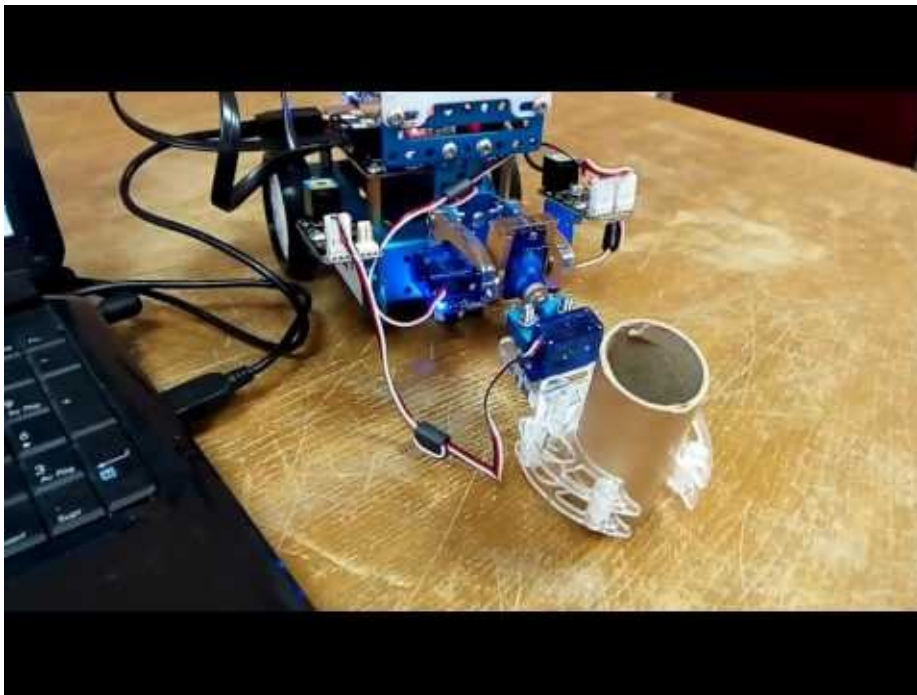
Propuesta

Realizar un programa que utilizando el teclado del ordenador, pueda manipular un objeto

La propuesta puede ser:

- Tecla C Cierra la garra
- Tecla A Abre la garra
- Tecla H coloca la garra en una posición Horizontal
- Tecla D balancea la garra hacia la derecha
- Tecla I balancea la garra hacia la izquierda
- Tecla flecha derecha gira el robot hacia la derecha
- Tecla flecha izquierda gira el robot hacia la izquierda
- Tecla flecha arriba mueve la garra arriba
- Tecla flecha abajo mueve la garra abajo
- Tecla 1 mueve el robot hacia delante
- Tecla 2 mueve el robot hacia detrás
- Tecla 0 para el robot

en fin.... es una propuesta, se puede hacer como se quiera



[Video link](#)

Solución

Por ejemplo para la siguiente configuración (puedes conectarlo como quieras, pero en esta solución conectamos los puertos y los slots a los servos siguientes:

Efecto	Tecla	Puerto	Slot	Ángulo	Servo
Cerrar la garra	C	3	2	90°	garra
Abrir la garra	A	3	2	0°	garra
Garra en horizontal	H	1	1	90°	El de dentro del U del brazo articulado
Garra balanceo derecha	D	1	1	0°	El de dentro del U del brazo articulado
Garra balanceo izquierda	I	1	1	180°	El de dentro del U del brazo articulado
Garra arriba	Flecha arriba	1	2	45°	El de fuera del brazo articulado
Garra abajo	Flecha abajo	1	2	90°	El de fuera del brazo articulado

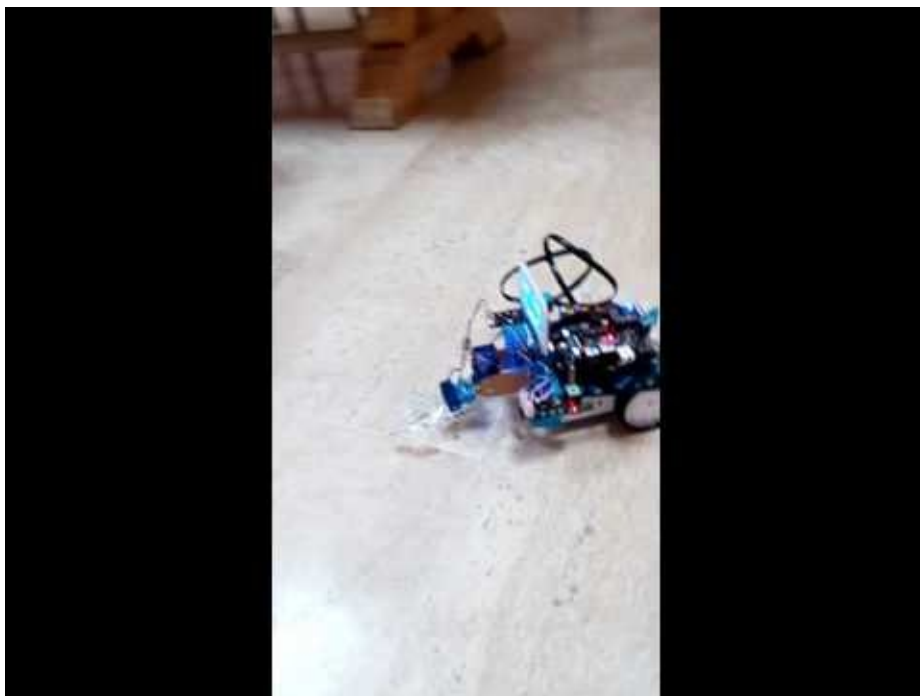


Puedes descargar el programa [aquí](#) (sb2 - 75.12 KB).

Tira latas con mando

Propuesta

Igual que el tira latas con teclado se puede hacer con mando, y tenemos un teledirigido capaz de coger las cosas... sólo hay que inventarse las teclas



[Video link](#)

Solución

Por ejemplo para la siguiente configuración (puedes conectarlo como quieras, pero en esta solución conectamos los puertos y los slots a los servos siguientes:

Efecto	Tecla	Puerto	Slot	Ángulo	Servo
Cerrar la garra	C	3	2	90°	garra
Abrir la garra	A	3	2	0°	garra
Garra en horizontal	B	1	1	90°	El de dentro del U del brazo articulado
Garra balanceo derecha	E	1	1	0°	El de dentro del U del brazo articulado
Garra balanceo izquierda	F	1	1	180°	El de dentro del U del brazo articulado
Garra arriba	Flecha arriba	1	2	45°	El de fuera del brazo articulado
Garra abajo	Flecha abajo	1	2	90°	El de fuera del brazo articulado
Mover hacia delante	1				
Mover hacia atrás	2				
Parar	0				
Girar derecha	flecha derecha				
Girar izquierda	flecha izquierda				

POR SUPUESTO ESTE PROGRAMA SÓLO SE PUEDE EJECUTAR SI LO GRABAMOS EN EL ARDUINO (o el mando IR no nos hará caso, pues por defecto tiene su configuración de fábrica)



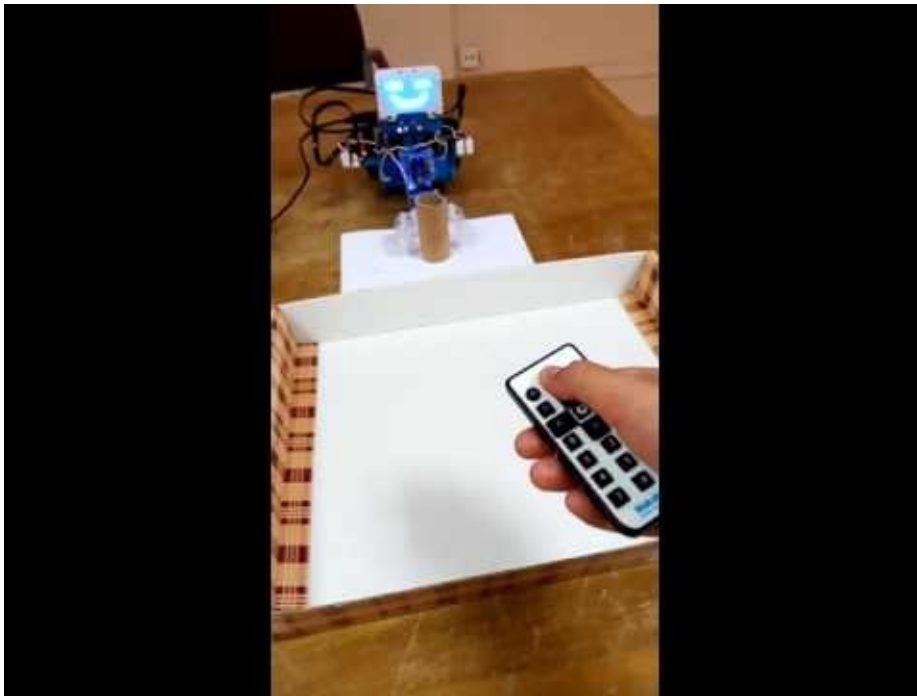
Puedes descargar el programa [aquí](#) (sb2 - 75.12 KB).

Tira latas automático

Propuesta

Esta vez, vamos a automatizar el proceso.

- Al apretar la tecla A del mando IR la garra baja, y se abre
- Al apretar la tecla B
- Cierra la garra
- Se mueve hacia delante hasta que encuentra una línea negra
- Abre la garra



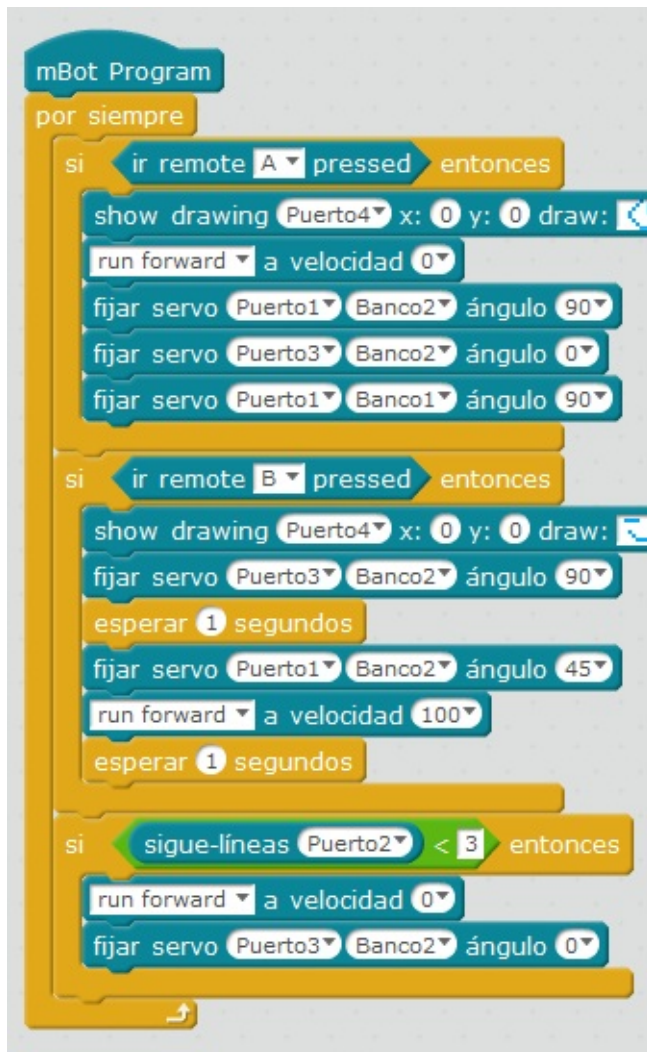
[Video link](#)

Solución

Por ejemplo para la siguiente configuración (puedes conectarlo como quieras, pero en esta solución conectamos los puertos y los slots a los servos siguientes:

Efecto	Puerto	Slot	Ángulo	Servo
Cerrar la garra	3	2	90°	garra
Abrir la garra	3	2	0°	garra
Garra en horizontal	1	1	90°	El de dentro del U del brazo articulado
Garra balanceo derecha	1	1	0°	El de dentro del U del brazo articulado
Garra balanceo izquierda	1	1	180°	El de dentro del U del brazo articulado
Garra arriba	1	2	45°	El de fuera del brazo articulado
Garra abajo	1	2	90°	El de fuera del brazo articulado

POR SUPUESTO ESTE PROGRAMA SÓLO SE PUEDE EJECUTAR SI LO GRABAMOS EN EL ARDUINO (o el mando IR no nos hará caso, pues por defecto tiene su configuración de fábrica)



Puedes descargar el programa [aquí](#) (sb2 - 75.19 KB). %/accordion%

Grupo ROBOTICA EDUCATIVA EN ARAGÓN

En <http://robaragon.chatbro.com> puedes ver un chat sincronizado con Telegram que que te puedes unir con [este enlace](#) para:

- Compartir dudas y resolverlas
- Propuestas, eventos e información
- Ver lo que hacen otros compañeros



2017 por [CATEDU](#) (Javier Quintana Peiró).

Cualquier observación o detección de error por favor aquí sopORTE.catedu.es

Los contenidos se distribuye bajo licencia Creative Commons tipo BY-NC-SA.



GOBIERNO DE ARAGON

Departamento de Educación,
Cultura y Deporte

CATEDU



CENTRO ARAGONÉS de TECNOLOGÍAS para la EDUCACIÓN

