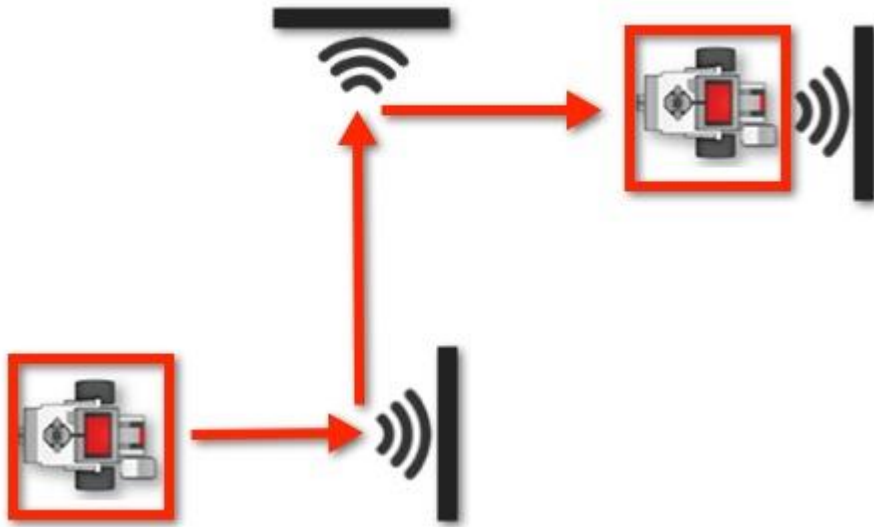


### Proyecto 3. El detector de obstáculos



En este proyecto el vehículo **Educator** deberá moverse de la posición inicial hasta detenerse en la posición final sin tocar los obstáculos (p.e. libros) describiendo la siguiente secuencia:

1. **Moverse hacia delante.** Se desplazará hacia delante mientras no detecte la proximidad de un obstáculo.
2. **Esperar hasta detectar proximidad.** Cuando detecte el primer obstáculo, el sensor ultrasónico arrojará un valor límite (10 cm) y dejará pasar al siguiente bloque.
3. **Giro a la izquierda.** Girará en el sentido antihorario una amplitud de 90 grados.
4. **Moverse hacia delante.** Se desplazará hacia delante mientras no detecte la proximidad del siguiente obstáculo.
5. **Esperar hasta detectar proximidad.** Cuando detecte el segundo obstáculo, el sensor ultrasónico arrojará un valor límite (10 cm) y dejará pasar al siguiente bloque.
6. **Giro a la derecha.** Girará en el sentido horario una amplitud de 90 grados.
7. **Moverse hacia delante.** Se desplazará hacia delante mientras no detecte la proximidad del siguiente obstáculo.
8. **Esperar hasta detectar proximidad.** Cuando detecte el tercer obstáculo, el sensor ultrasónico arrojará un valor límite (10 cm) y dejará pasar al siguiente bloque.
9. **Detenerse.** El vehículo se detendrá al llegar próximo al tercer obstáculo.

En este programa se utilizarán los bloques de programación del **desplazamiento** del vehículo que se realizará con los **motores grandes** y del **sensor ultrasónico**.



## 0. Crear un nuevo proyecto

1. Abre el software de **Legó EV3** mediante **Inicio > Todos los programas > LEGO MINDSTORMS Education EV3 > LEGO MINDSTORMS Education EV3** o bien haciendo doble clic en el icono de acceso directo situado en el **Escritorio**.
2. Clic en el botón **+ Agregar proyecto** para crear un proyecto nuevo.



## 1. Moverse hacia delante

1. En la paleta de bloques, situada en la parte inferior del área de diseño del programa, selecciona la paleta de **Acciones** (color verde).
2. Arrastra el bloque **Mover la dirección** y conéctalo con el bloque de Inicio en el área de diseño del programa.



3. Clic en el **Modo** del bloque **Mover la dirección** y elige la opción **Encendido**. Este modo encenderá los motores y se mantendrán encendidos hasta nueva orden.
4. Una vez definido el **Modo** sólo resta configurar los parámetros:

- **Dirección.** Si el valor es 0 se moverá hacia delante en línea recta.
- **Potencia.** El valor por defecto será **50**.

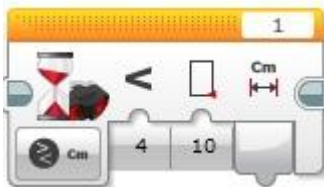


## 2. Esperar hasta detectar proximidad (obstáculo 1)

1. Arrastra y conecta a la secuencia el bloque de **Control de flujo > Esperar**.



2. Pulsa en el botón de **Modo** de este bloque y elige la opción **Sensor ultrasónico > Comparar > Distancia en centímetros**.
3. Despliega el combo de comparación y elige "**Menor que <**". En el valor numérico introduce, por ejemplo, **10** cm. Esto significa que este bloque esperará hasta que el sensor ultrasónico detecte una proximidad de un objeto inferior a 10 cm. En cuanto esto ocurra dejará pasar al siguiente bloque en la secuencia de programación.



### 3. Giro a la izquierda

1. Arrastra y conecta a la secuencia el bloque de **Acciones > Mover la dirección**



2. Pulsa en el botón de **Modo** y elige la opción **Encendido por rotaciones**.
3. Establece los valores necesarios para que el vehículo retroceda marcha atrás a la posición inicial:
  - **Dirección.** El valor -100 indicará que gira a la izquierda.
  - **Potencia.** En este caso pondremos **50%**.
  - **Rotaciones.** Sitúa como valor **0,5** para que efectúe el giro de 90 grados aprox.
  - **Detener el final.** Esta opción activada.



## 4. Moverse hacia delante

1. En la paleta de bloques, situada en la parte inferior del área de diseño del programa, selecciona la paleta de **Acciones** (color verde).
2. Arrastra el bloque **Mover la dirección** y conéctalo con el bloque de Inicio en el área de diseño del programa.

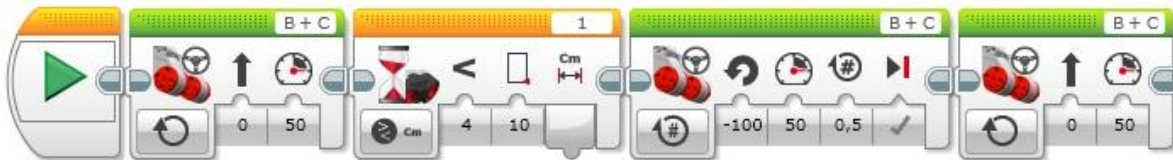


3. Clic en el **Modo** del bloque **Mover la dirección** y elige la opción **Encendido**. Este modo encenderá los motores y se mantendrán encendidos hasta nueva orden.
4. Una vez definido el **Modo** sólo resta configurar los parámetros:

- **Dirección.** Si el valor es 0 se moverá hacia delante en línea recta.
- **Potencia.** El valor por defecto será **50**.



La secuencia resultante de bloques hasta este momento sería:



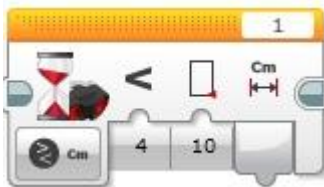
## 5. Esperar hasta detectar proximidad (obstáculo 2)

1. Arrastra y conecta a la secuencia el bloque de **Control de flujo > Esperar**.



2. Pulsa en el botón de **Modo** de este bloque y elige la opción **Sensor ultrasónico > Comparar > Distancia en centímetros**.

3. Despliega el combo de comparación y elige "**Menor que <**". En el valor numérico introduce, por ejemplo, **10** cm. Esto significa que este bloque esperará hasta que el sensor ultrasónico detecte una proximidad de un objeto inferior a 10 cm. En cuanto esto ocurra dejará pasar al siguiente bloque en la secuencia de programación.



## 6. Giro a la derecha

1. Arrastra y conecta a la secuencia el bloque de **Acciones > Mover la dirección**



2. Pulsa en el botón de **Modo** y elige la opción **Encendido por rotaciones**.
3. Establece los valores necesarios para que el vehículo retroceda marcha atrás a la posición inicial:
  - **Dirección.** El valor +100 indicará que gira a la derecha.
  - **Potencia.** En este caso pondremos **50%**.
  - **Rotaciones.** Sitúa como valor **0,5** para que efectúe el giro de 90 grados aprox.
  - **Detener el final.** Esta opción activada.



## 7. Moverse hacia delante

1. En la paleta de bloques, situada en la parte inferior del área de diseño del programa, selecciona la paleta de **Acciones** (color verde).
2. Arrastra el bloque **Mover la dirección** y conéctalo con el bloque de Inicio en el área de diseño del programa.



3. Clic en el **Modo** del bloque **Mover la dirección** y elige la opción **Encendido**. Este modo encenderá los motores y se mantendrán encendidos hasta nueva orden.
4. Una vez definido el **Modo** sólo resta configurar los parámetros:
  - **Dirección.** Si el valor es 0 se moverá hacia delante en línea recta.
  - **Potencia.** El valor por defecto será **50**.



La secuencia resultante de bloques hasta este momento sería:

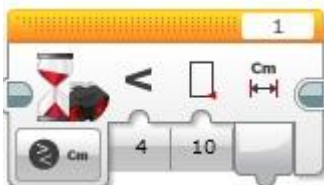


## 8. Esperar hasta detectar proximidad (obstáculo 3)

1. Arrastra y conecta a la secuencia el bloque de **Control de flujo > Esperar**.



2. Pulsa en el botón de **Modo** de este bloque y elige la opción **Sensor ultrasónico > Comparar > Distancia en centímetros**.
3. Despliega el combo de comparación y elige "**Menor que <**". En el valor numérico introduce, por ejemplo, **10** cm. Esto significa que este bloque esperará hasta que el sensor ultrasónico detecte una proximidad de un objeto inferior a 10 cm. En cuanto esto ocurra dejará pasar al siguiente bloque en la secuencia de programación.



## 9. Detenerse

1. En la paleta de bloques, situada en la parte inferior del área de diseño del programa, selecciona la paleta de **Acciones** (color verde).
2. Arrastra el bloque **Mover la dirección** y conéctalo con el bloque de Inicio en el área de diseño del programa.



3. Clic en el **Modo** del bloque **Mover la dirección** y elige la opción **Apagado**. Este modo apagará los motores y detendrá el vehículo.



## 10. Fin del programa

1. Durante la ejecución de un programa éste se detiene cuando se alcanza el último bloque de la secuencia. Sin embargo es buena práctica situar un bloque **Detener programa** al final. Este bloque se puede encontrar en la paleta azul marino de **Avanzados**.
2. La secuencia resultante de bloques sería:



## 9. Guardar el proyecto

1. En la barra de menús elige **Archivo > Guardar proyecto como ...**
2. Define la carpeta destino e introduce el nombre del proyecto. Por ejemplo: **detectorObstaculos**
3. Clic en el botón **Aceptar**.

## 10. Ejecutar el programa

1. Conecta el bloque EV3 al ordenador usando el cable USB.
2. Desde el software de Lego EV3, en el panel de **Hardware** clic en el botón **Descargar** para enviar el programa diseñado.
3. Retira el cable USB.

4. En la página **Archivos** del bloque abre la carpeta **detectorObstaculos**, selecciona la entrada **Programa** y pulsa en el botón **Centro** para ejecutarlo.



### Desafío 3. El coche del fugitivo



#### Descripción

El vehículo se mantiene parado mientras no se acerque un obstáculo a su sensor ultrasónico. Cuando se acerca un obstáculo, por ejemplo la mano, a una distancia inferior a 30 cm se desplaza hacia atrás y se detiene cuando se encuentra más lejos.

#### Reglas

1. El vehículo permanece parado al principio.
2. El desplazamiento se produce en línea recta hacia atrás cuando se detecta un obstáculo a una distancia inferior a 30 cm.

#### Pistas

1. Aplica las instrucciones recogidas en esta página para el diseño del programa.
2. Utiliza un bucle infinito.
3. Al principio el coche está parado esperando detectar un obstáculo con el sensor ultrasónico a una distancia inferior a 30 cm.
4. Cuando se abandona la espera el móvil se desplaza hacia atrás 1-2 rotaciones y se detiene volviendo a esperar.