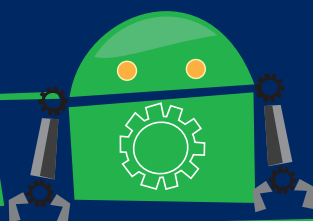


MI TALLER DE

ROBÓTICA



MANUAL DEL ESTUDIANTE

MANUAL PARA EL ESTUDIANTE

TALLER DE ROBÓTICA

Enlaces, Centro de Educación y Tecnología

www.enlaces.cl

Ministerio de Educación

www.mineduc.cl

Autores: José Ignacio Fernández Cofré

Angélica Anaíd López González

Sandra Elizabeth Rodríguez Martínez

Marco Antonio Vargas Vázquez

Edición: Ana María Delgado

Diseño: M. Carolina Álvarez

Andrea Outón R.

Erika Góngora G.

L. Mónica Torres O.

Omar Torres O.

Ilustraciones: Carlos Ossandón

www.edicionesrocamadour.cl

Obra bajo licencia Creative Commons

Reconocimiento — No Comercial — Compartir Igual:

CC — BY — NC — SA



Nueva edición 2015 desarrollada con la colaboración de

efecto educativo, Arquimed y Enlaces.



MANUAL DEL ESTUDIANTE





Presentación

Las Habilidades de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para el Aprendizaje se definen como *la capacidad de resolver problemas de información, comunicación y conocimiento, así como dilemas legales, sociales y éticos en un ambiente digital*¹.

Como una manera de facilitar la integración de estas habilidades al mundo escolar, Enlaces del Ministerio de Educación ha definido veinte habilidades TIC, agrupadas en cuatro dimensiones: información, comunicación y colaboración, convivencia digital y tecnología.

Para propiciar el desarrollo de estas habilidades en los estudiantes, Enlaces ha creado la propuesta **“Mi taller digital”**, un programa dirigido a los estudiantes de quinto básico a cuarto medio del país, a través del cual los establecimientos educacionales reciben recursos digitales y capacitación para los docentes y estudiantes.

Estos talleres extracurriculares abarcan áreas de gran atractivo para los niños y jóvenes. Mediante estos, los estudiantes desarrollarán la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración.

Enlaces, del Ministerio de Educación, los invita a participar activamente de esta aventura.

¡Bienvenidos!

¹Ministerio de educación. (2013). Matriz de habilidades TIC para el aprendizaje, Centro de educación y tecnología, Enlaces. pp. 17.

ÍNDICE

Introducción	6
¿Has escuchado hablar de robótica educativa?	8
¿Qué aprenderás?	9
¿Cómo organizarás el trabajo durante el taller?	10
Sesión 1	11
Sesión 2	23
Sesión 3	35
Sesión 4	49
Sesión 5	57
Sesión 6	67
Sesión 7	77
Sesión 8	83
Sesión 9	91
Sesión 10	97
Sesiones optativas	103
Anexos	117



Introducción

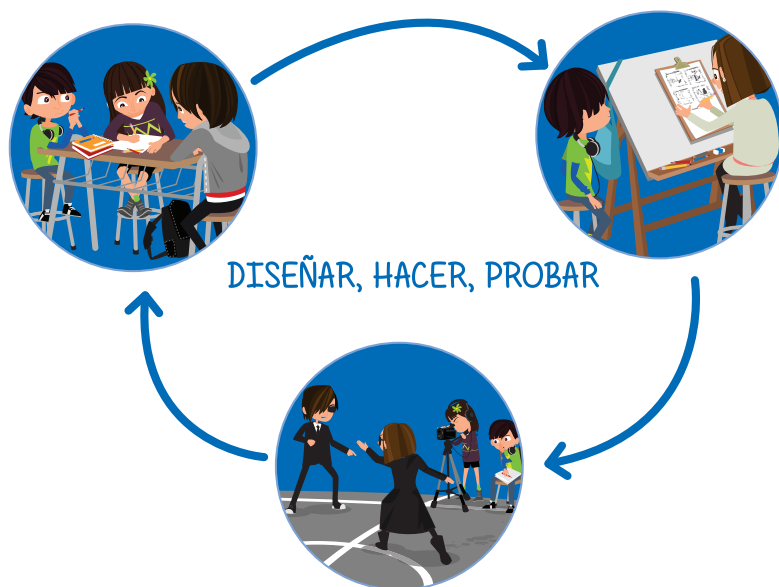
Estimados y estimadas jóvenes

“Mi taller digital” es un espacio donde podrás trabajar con tecnología y usar tus conocimientos e imaginación para encontrar soluciones a los desafíos que abordarás en el taller.

En este espacio esperamos que, además, puedas desarrollar tus habilidades tecnológicas para el aprendizaje. Y que a través de los productos que obtengas, veas el resultado de un proceso que involucra la creatividad humana, la perseverancia, el rigor y las habilidades prácticas.

En este taller tendrás la oportunidad de participar de un proceso colaborativo para cumplir el propósito del taller, pues la mayor parte de las actividades son resultado de un trabajo en equipo.

A continuación, te presentamos una forma de trabajo que puede facilitar el logro de las metas. Durante todo el taller ten presente que la elaboración de cualquier objeto se inicia con el proceso de diseño, luego se lleva a cabo y finalmente se realizan pruebas para evaluar.



- **Diseñar:** En esta etapa, junto con tus compañeros, se prepararán para trabajar unidos, organizan sus ideas, planifican sus tareas, proponen diseños innovadores para lograr las metas y productos que quieren alcanzar.
- **Hacer:** Tú y tus compañeros elaboran y construyen lo que han diseñado en equipo y ponen todo su esfuerzo en hacer de la mejor manera lo que han planificado, apoyándose unos a otros.
- **Probar:** Esta es la etapa en la que evalúas y ves el resultado de lo que han construido. Se espera que dialoguen sobre los resultados de sus trabajos e identifiquen los aspectos que podrían perfeccionarse para así volver a diseñar y hacer de mejor manera.

¡Anímate y manos a la obra!



¿Has escuchado hablar de robótica educativa?

En todo el mundo son cada vez más los niños y profesores que se entusiasman con el uso de robots en las salas de clases. Además de ser fácil aprender a trabajar con robots, permiten un trabajo multidisciplinario en distintos campos del conocimiento.

La razón por la cual se han popularizado en las salas de clases es porque permiten el desarrollo de habilidades sociales en los estudiantes, conocidas hoy como habilidades blandas. Estas corresponden a las posibilidades de socializar que tienen las personas, de interactuar en pos de un bien común. Algunas de estas habilidades son:

- ❖ Comunicación interna y externa
- ❖ Trabajo en equipo
- ❖ Liderazgo
- ❖ Emprendimiento
- ❖ Innovación

¡¡Te invitamos a disfrutar de este aprendizaje!!

¿Qué aprenderás?

Aprenderás a armar y programar un robot para superar problemas y desafíos que se te plantearán.

Aprenderás a usar sensores y motores para controlar las acciones de un robot.

Desarrollarás procedimientos creativos e innovadores para resolver desafíos.

Todo esto es posible gracias al trabajo en equipo que deberás desarrollar durante todo el taller.



¿Cómo organizarás el trabajo durante el taller?

En todas las sesiones aplicarás las tres etapas de la metodología: diseñar, hacer y probar. Dichas etapas están claramente marcadas en este manual para poder identificarlas fácilmente.

Siempre trabajarás en equipo por cada set de robot. Cada integrante de tu equipo llevará a cabo un rol diferente que además, cambiará cada clase.

Los roles que deberán desempeñar son los siguientes:

1. Organizador: Responsable del set de tecnología LEGO Education. Él o ella organiza al equipo como un pequeño líder y también media en la función del resto de los roles.

2. Constructor: Responsable de ensamblar el modelo LEGO Education y estimular a sus compañeros a participar en la tarea.

3. Asistente de organizador y constructor: Responsable de estar pendiente de que el trabajo del organizador y el del constructor sean eficientes, observar y apoyar tanto en organización como en construcción de los ensambles para ser capaz de detectar y corregir algún error en caso de haberlo.

4. Investigador jefe: Encargado de investigar el tema señalado al inicio de la sesión. Puede ser acerca del uso del material, componentes, hasta aplicaciones.

5. Asistente de investigador y redactor: Responsable de apoyar en la investigación y redactar acerca del tema de la sesión, así como de las observaciones del desempeño del equipo. Debe idear la mejor manera de compartir con los demás un dato interesante del tema investigado usando los recursos que necesite (carteles, dibujos, etc.).

6. Programador: Encargado de observar y comprender las acciones que debe llevar a cabo su ensamble para dar las instrucciones adecuadas y lograr el objetivo.

En el **Anexo 1** puedes encontrar un “Control de roles” para que organices con tu equipo los roles que desempeñará cada uno de ustedes en cada clase.



SESIÓN

1

CONOCIENDO
MI ROBOT



SESIÓN 1

DESAFÍO

- ✧ Identificar las piezas del set, así como las partes de un robot.
- ✧ Analizar la lógica de la programación para darle instrucciones al robot.
- ✧ Programar directamente en el ladrillo de programación.

En esta sesión van a interactuar por primera vez con las piezas que contiene el kit. Comenzarán identificando algunas características de los robots a partir de analogías con los computadores y su propio cuerpo. Luego, armarán el robot Base motriz, para posteriormente programar en el ladrillo de programación.

ACTIVIDADES

DISEÑAR

Al iniciar la sesión deben organizar su equipo y los roles de trabajo que cada integrante asumirá. Luego recibirán un set de tecnología LEGO Education y tendrán que revisar las piezas del set.

En la siguiente actividad identificarán algunas características de los robots:

- 1 Para identificar a un robot, pueden notar algunas características como las siguientes:

- **Cuerpo**
- **Programa**
- **Conducta**
- **Puertos de entrada**
- **Puertos de salida**

- 2 Hagan la analogía con un computador...

- **Cuerpo:** El PC
- **Programa:** Sistema Operativo.
- **Conducta:** Depende de programas como Excel, PowerPoint.
- **Puertos de entrada:** Puerto USB
- **Puertos de salida:** Elementos que permiten ver la conducta realizada (pantalla, impresora, etc.).



3 Hagan la analogía con un humano...

- **Cuerpo:** Cualquier parte del cuerpo humano.
- **Programa:** Se encuentra en el cerebro.
- **Conducta:** Depende lo que se quiera realizar. Si se quiere correr, la conducta implica mover músculos.
- **Puertos de entrada:** Los sentidos dan información al cerebro para realizar ciertas conductas.
- **Puertos de salida:** Los músculos que reciben órdenes de ejecutar acciones.

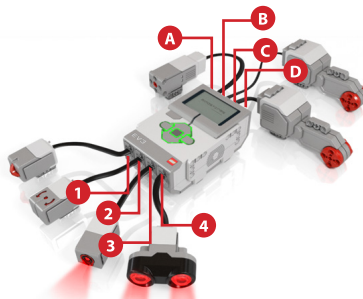
Ejemplo

Mi mano está cerca de una fogata y se está quemando.
Mi puerto de entrada es el sentido del tacto, que manda la señal al programa para que por medio de mis músculos del brazo, que son mi puerto de salida, podamos quitar la mano de ese lugar.



4 Ahora, relacionen esto con el robot...

- **Cuerpo:** Se va a construir con las piezas del set.
- **Programa:** *Software EV3.*
- **Conducta:** La realizará por medio de los motores.



- **Puertos de entrada:** Asignados por los números 1, 2, 3 y 4, donde se conectan los sensores para que la información del medio ambiente llegue al robot.
- **Puertos de salida:** Asignados por las letras A, B, C y D. Sirven para conectar los motores y realizar la conducta que se programe.

- 5** Los sensores son los sentidos del robot y van a conocerlos.

Revisar Anexo 3.



Aprender a dar instrucciones al robot

1. Para hacer una analogía con un robot, pasará un alumno al frente para recibir instrucciones de sus compañeros.
2. Su pierna derecha (puerto de salida) será el motor A y su pierna izquierda será el motor B.
3. Deberán hacer que se mueva para dirigirse hacia la puerta del aula.

Ejemplo 1

- Motor A: Pierna derecha.
- Motor B: Pierna izquierda.
- Mover motor A hacia delante y mover motor B hacia delante serán las instrucciones para hacerlo caminar hacia delante.
- Mover el motor A hacia atrás, mover motor A hacia atrás, mover motor A hacia atrás...
- Observen ¿qué es lo que pasa?

Ejemplo 2

- Motor A: Pierna derecha.
- Motor B: Pierna izquierda.
- Sensor de tacto: Mano derecha levantada para poder detectar.
- Mover motor A hacia delante y mover motor B hacia delante. Esta instrucción se va a repetir hasta que gracias a la mano derecha, se logre sensar al chocar con la pared.

A quien le corresponda tener el rol de investigador jefe, debe buscar qué es un robot, las partes que lo conforman y alguno que les parezca muy interesante por lo que es capaz de hacer.

Pueden iniciar la investigación viendo estos *links*:

<https://www.youtube.com/watch?v=FJJe8PXEUhk>

Robots enfermeras: <https://www.youtube.com/watch?v=tiUJ0PuYcsl>

Es importante que el investigador comparta con los demás los datos interesantes del tema, usando los recursos que necesite (carteles, dibujos, etc.).

HACER

- Armarán el robot llamado Base motriz. Recuerden que una vez que el profesor dé la instrucción de iniciar la construcción, todos los integrantes del equipo deben estar trabajando en el rol que se les asignó.
- Para la construcción, tienen las instrucciones de armado en el manual de "Instrucciones de construcción" que está dentro del set, o bien de forma digital en el *software*.

(Robot educador > Instrucciones de construcción > Base motriz)



- Para pasar a la programación, tomen el ladrillo, ya que los primeros desafíos serán programados desde él.
- Para encender el ladrillo, presionen el botón señalado en la imagen siguiente con el número 2.

Revisar Anexo 3.

íconos de estado de la conexión de red Inalámbrica
(de izquierda a derecha)



Bluetooth activado, pero sin conexión o no viable para otros dispositivos Bluetooth.



Bluetooth activado y visible para otros dispositivos Bluetooth.



Bluetooth activado y el Bloque EV3 conectado a otro dispositivo Bluetooth.



Bluetooth activado y visible y Bloque EV3 conectado a otro dispositivo Bluetooth.



Wifi activada, pero sin conexión a una red.



Wifi activada y conectada a una red.

Nombre del Bloque EV3

USB

Conexión USB con otro dispositivo.

Nivel de batería



Botones del Bloque EV3

1 Atrás

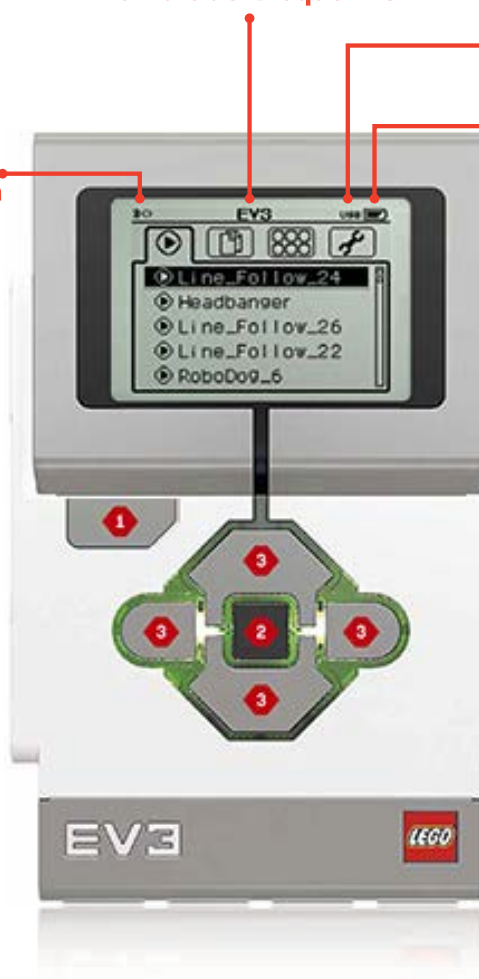
Este botón se utiliza para revertir acciones, cancelar un programa en ejecución y apagar el Bloque EV3.

2 Centro

Al presionar el botón Centro, se responde "Aceptar" a varias preguntas: cerrar, seleccionar ajustes deseados o seleccionar bloques en el programa para el Bloque EV3. Puede, por ejemplo presionar este botón para seleccionar una casilla de verificación.

3 Izquierda, Derecha, Arriba, Abajo

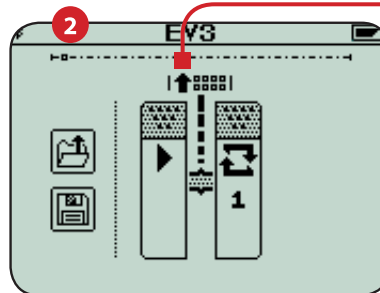
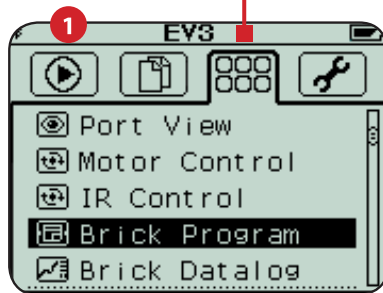
Estos cuatro botones se utilizan para navegar por los contenidos del Bloque EV3.



- Siguen las instrucciones de acuerdo a las imágenes para lograr que el robot avance:

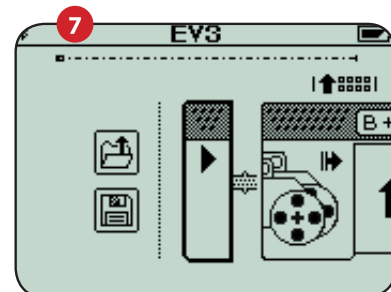
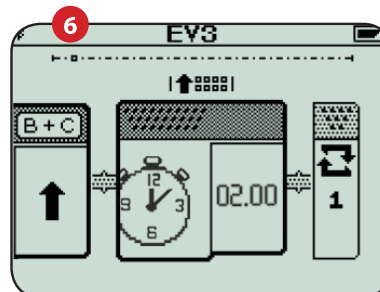
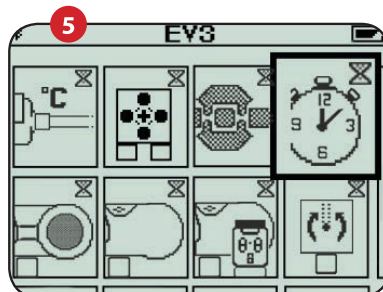
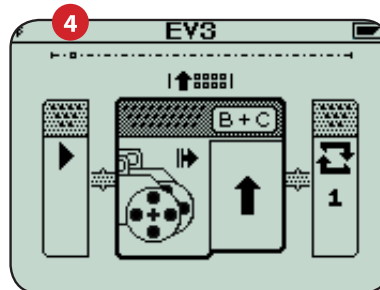
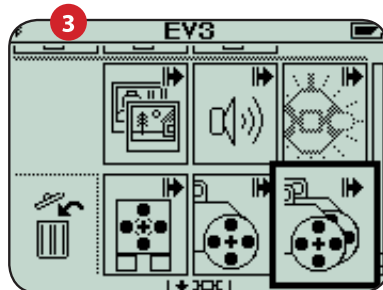
Atención

Para acceder a otro menú se debe ingresar a la Pantalla de aplicaciones que aparece en la parte superior.



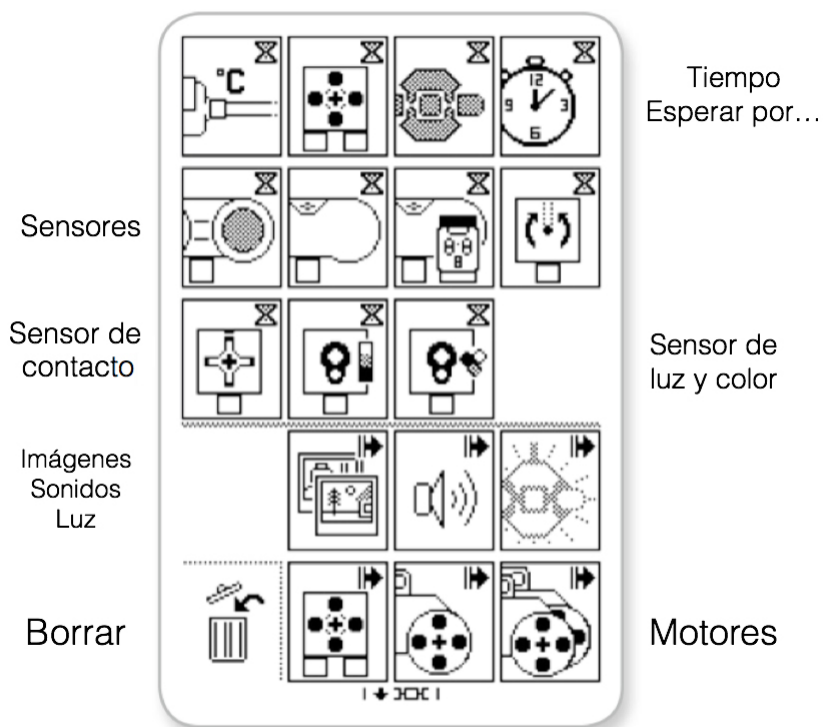
Atención

Al situarse en la flecha que va hacia arriba, deben presionar el botón para acceder a otro menú.

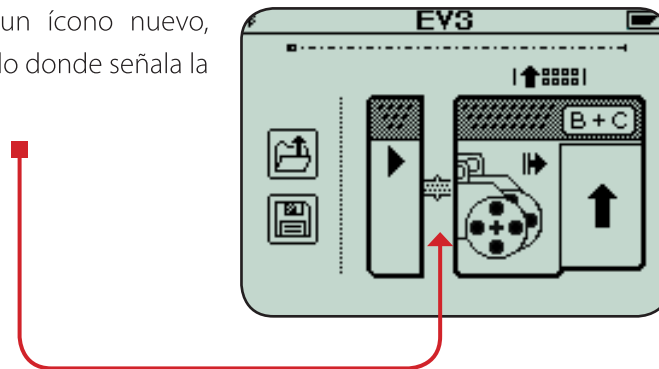


¿Para qué consideran que sirven los íconos que se tienen ahí?

- Las opciones que se muestran a continuación son las que utilizarán cuando programen.



- Para agregar un ícono nuevo, deben colocarlo donde señala la flecha.



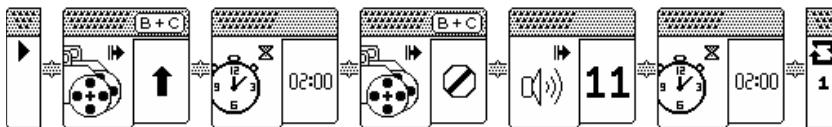
- Finalmente, deben ir al primer ícono Play para que el robot comience a moverse.

Observen **¿qué hace el robot?**

PROBAR

Ejercicio 1

Copien la siguiente programación y escriban paso a paso lo que hizo su robot.

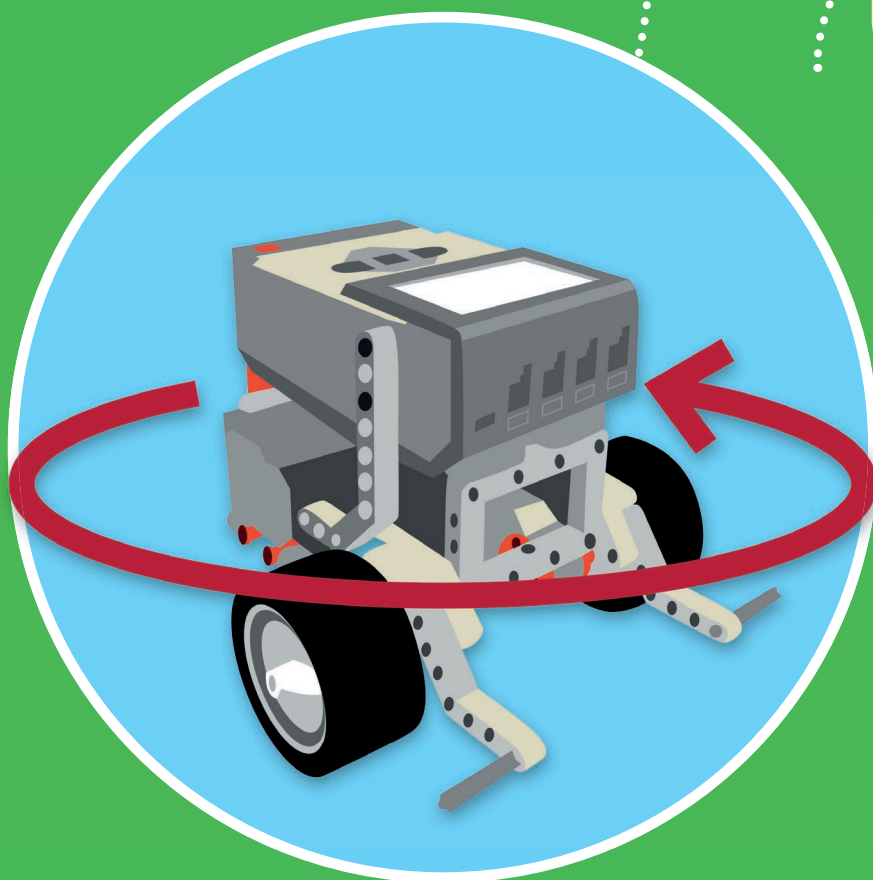


Al finalizar la sesión, presenten el trabajo de su grupo a sus compañeros y conversen acerca de lo que realizó su robot a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Qué íconos ocuparon?, ¿para qué sirve cada uno?
- ¿Qué pasos realizaron para utilizar el ladrillo programable?
- ¿Los *links* que visitaron tenían información relevante para la actividad?, ¿buscaron otras fuentes de información?
- ¿Fue importante intercambiar sus ideas con los otros grupos de trabajo?, ¿por qué?
- Imaginen una situación cotidiana que podrían mejorar aplicando lo que aprendieron hoy.
- Recuerden que el robot debe quedar desarmado, guardado y acomodado de acuerdo al inventario del *Anexo 5*.

SESIÓN

2



MOVIMIENTO,
TANQUE
Y MOTOR GRANDE

SESIÓN 2

DESAFÍO

- ★ Conocer el software LEGO MINDSTORMS Education EV3 y sus elementos.
- ★ Realizar ejercicios de programación con el ícono “Mover tanque” para hacer que el robot avance, retroceda, doble, gire y rote.
- ★ Identificar la diferencia con el ícono “Motor grande”.
- ★ Lograr que el robot trace la figura de un cuadrado.

En esta sesión programarán ejercicios de movimientos, probarán el funcionamiento de sus robots y realizarán los primeros diseños de algoritmos de programación en el programa.

ACTIVIDADES

DISEÑAR

Al iniciar la sesión deben organizar su equipo y los roles de trabajo que cada integrante asumirá. Luego recibirán un set de tecnología LEGO Education, tendrán que revisar las piezas del set e instalar el *software* en el computador.

El investigador debe averiguar en Internet tipos de movimientos y uso de los motores. **¿Creen que los motores solo sirven para los automóviles?, ¿para qué más los ocuparían?**

Pueden investigar el siguiente *link*:

<http://www.youtube.com/watch?v=RHB4XNwZn90>

¿Pueden encontrar algún otro video donde se vea cómo los motores nos ayudan a dar movimientos?

El investigador debe compartir con sus compañeros los datos interesantes del tema, usando los recursos que necesite (carteles, dibujos, etc.).

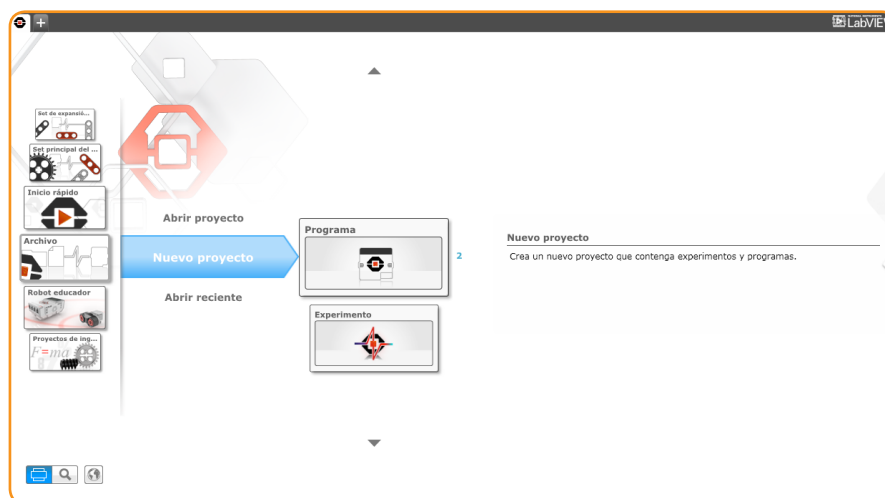
En la primera actividad aprenderán a hacer que el robot se mueva hacia delante y hacia atrás utilizando el *software* de programación de LEGO MINDSTORMS Education EV3. Con su profesor o profesora verán algunos ejercicios para aprender el uso del *software* de programación.

Ejercicio de demostración

- Para comenzar con la programación, seleccionen el menú **Archivo**.



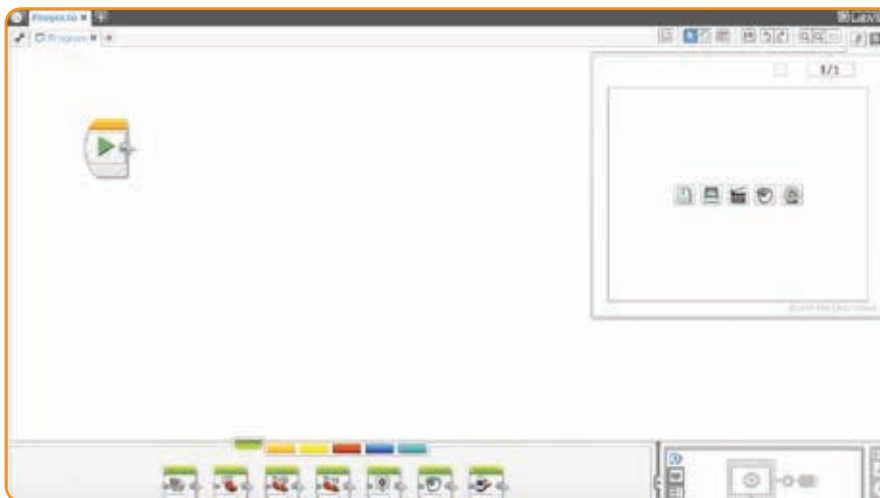
- Después, seleccionen el submenú **Nuevo proyecto**.



- Seleccionen el submenú **Programa**.



- Y por último, seleccionen **Abrir** para acceder a la hoja de trabajo donde se puede programar.



- El *software* permite trabajar en un ambiente de carpetas (proyectos) y hojas dentro de las carpetas (programas). A los proyectos y a los programas, se les puede cambiar el nombre.
- La paleta (pestaña) de color verde es con la que comenzarán. Aquí es donde encontrarán los bloques (íconos) de movimiento (salidas) con los que se les dan instrucciones a los ensambles.

HACER

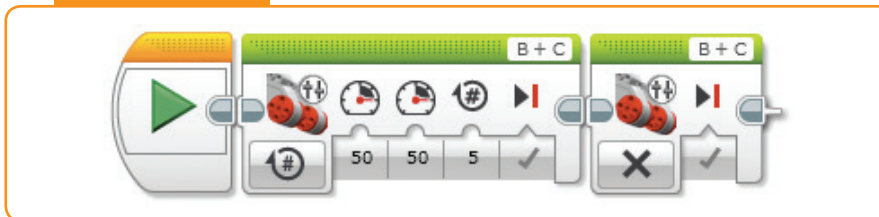
- Armarán el robot llamado Base motriz. Recuerden que una vez que el profesor dé la instrucción de iniciar la construcción, todos los integrantes del equipo deben estar trabajando en el rol que se les asignó.
- Para la construcción, tienen las instrucciones de armado en el manual de “Instrucciones de construcción” que está dentro del set, o bien de forma digital en el *software*.

(Robot educador > Instrucciones de construcción > Base motriz)



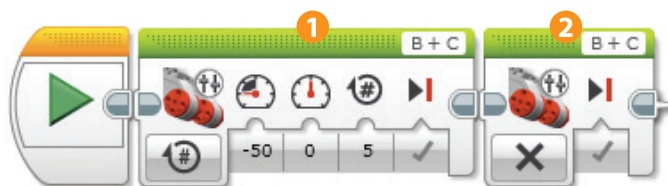
- Para comenzar con la programación, usen el bloque “Mover tanque”, que es el cuarto bloque partiendo del lado izquierdo hacia la derecha de la pantalla. Este bloque permite asignar valores diferentes para cada motor de manera independiente.
- Van a configurar “Encendido por rotaciones”, con una potencia para ambos motores de 50 y con una duración de cinco rotaciones, lo que hará en que el robot se desplace cinco rotaciones hacia delante.

Programación



- Para cambiar la dirección de movimiento del robot, basta con colocar un valor negativo en la configuración de potencia, lo que hará que se mueva hacia atrás. Probar con la configuración anterior en valores negativos.

Programación



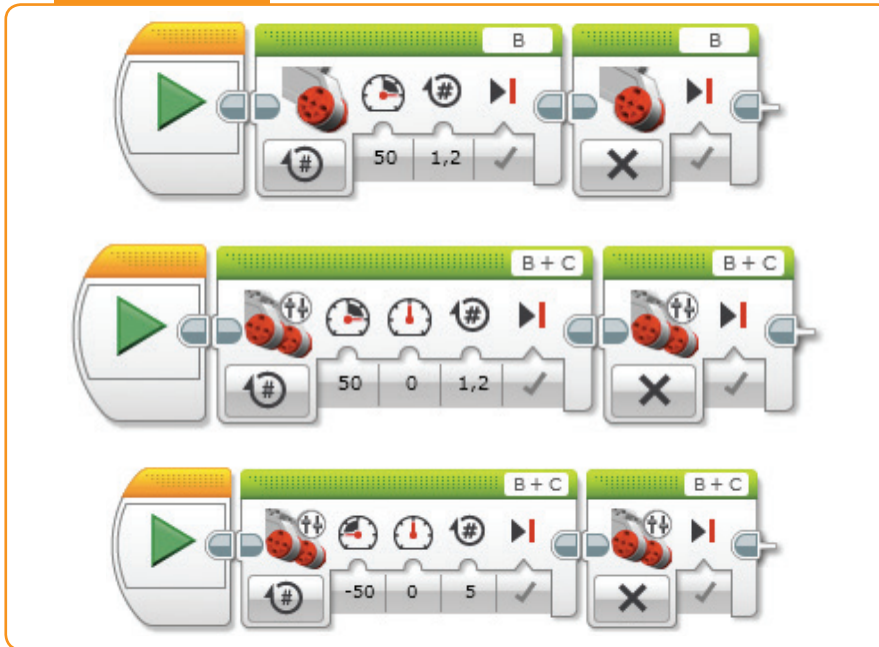
Atención

Puede ocurrir que, al conectar por primera vez el robot, este solicite una actualización de *software*. Para resolver este problema, averigüen en Internet cómo se realiza una actualización de *firmware* en el ladrillo EV3.

Fíjense que los motores que se están utilizando en la programación sean los mismos que se estén usando en el robot, lo que quiere decir que estén conectados correctamente en los puertos de salida, los cuales se identifican con las letras A, B, C y D.

- Prueben las siguientes programaciones y observen los giros de cada uno.

Programación



Atención

Para realizar la comunicación entre el programa y el Ladrillo, deben conectar el extremo mini USB al Ladrillo programable en la entrada que está junto al puerto D y conectar el extremo USB al equipo.

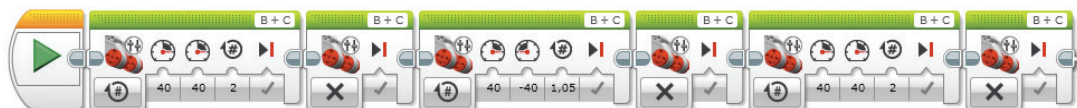
Recuerden que para comunicar el Ladrillo programable al equipo lo pueden hacer utilizando el Cable USB o mediante una conexión inalámbrica (Bluetooth o Wi-Fi).

Para las opciones inalámbricas vean las instrucciones en la “Guía de uso” (página 16) que se encuentra en el siguiente *link*:

<http://www.lego.com/es-ar/mindstorms/downloads>

PROBAR**Ejercicio 1**

Hagan que el robot avance dos rotaciones, gire en 180° y vuelva a avanzar dos rotaciones.

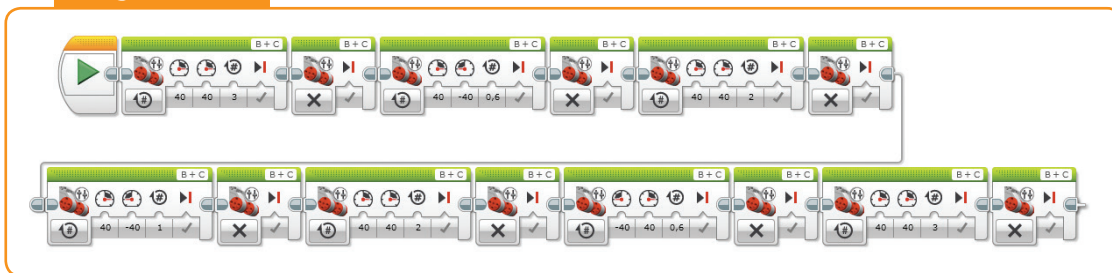
Programación**Solución propuesta****Fíjate bien**

Para lograr correctamente el giro, se deben probar y hacer variaciones hasta que visualmente el robot logre rotar 180 grados. Esto varía de acuerdo al tipo de superficie en que se trabaja, por lo que se recomienda que siempre hagan el ejercicio en la misma superficie.

Ejercicio 2

Hagan que el robot avance tres rotaciones, gire en 90 grados a la derecha, avance dos rotaciones, gire en 180 grados a la derecha, avance dos rotaciones, gire 90 grados a la izquierda y avance tres rotaciones.

Programación



Solución propuesta

Fíjate bien

Para lograr correctamente el giro, deben probar y hacer variaciones hasta que visualmente el robot logre rotar los grados que se piden.

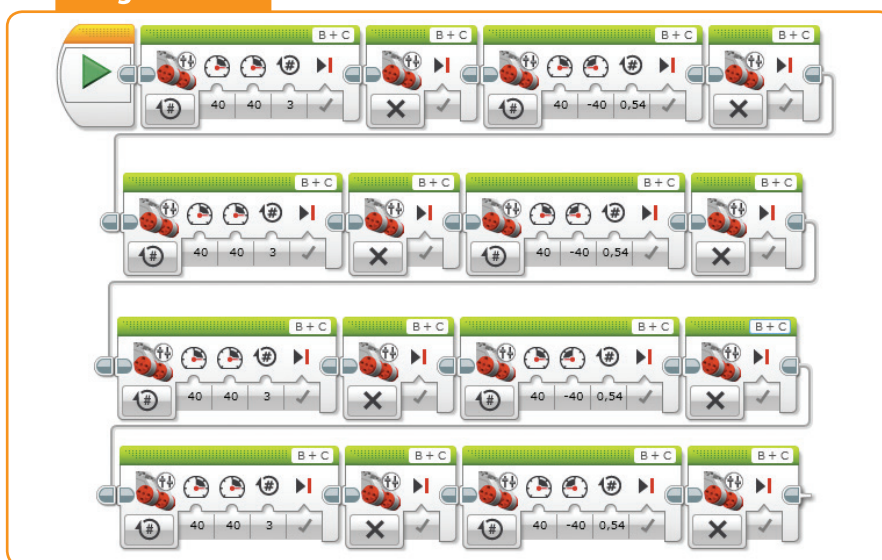
Ejercicio 3

Hagan que el robot forme la figura de un cuadrado.

Fíjate bien

Hay más de una manera de lograr una vuelta y como consecuencia hay más de un modo de lograr este ejercicio.

Programación



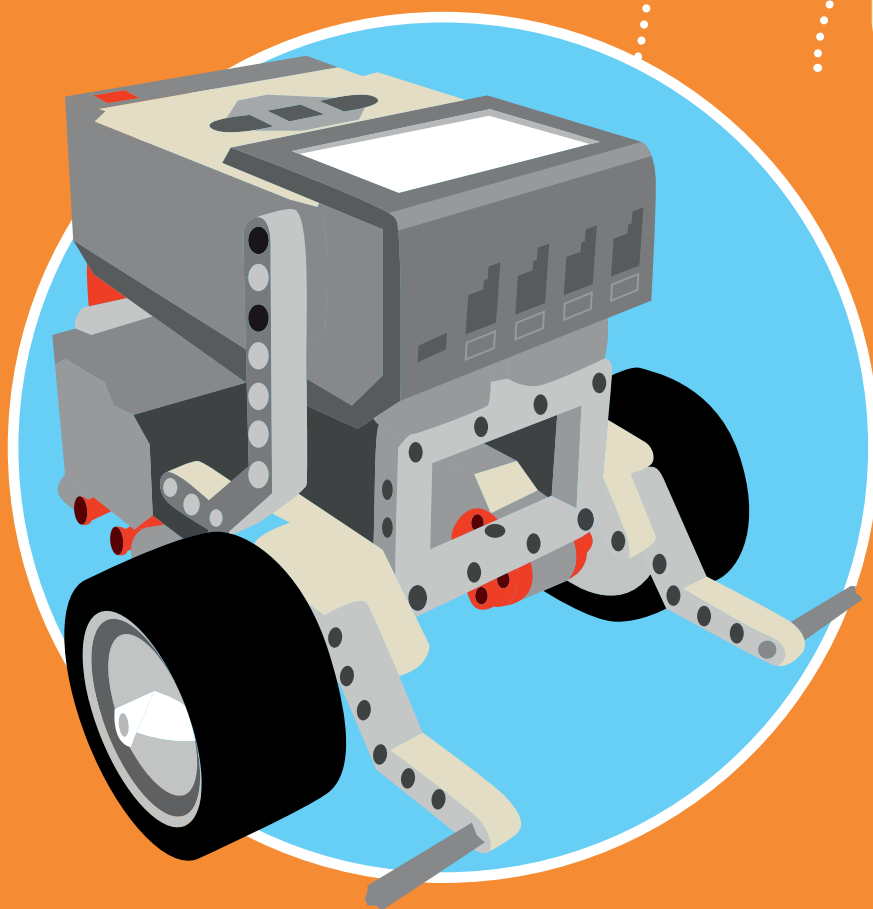
Solución propuesta

REFLEXIÓN

Al finalizar la sesión, presenten el trabajo de su grupo a sus otros compañeros y conversen acerca de lo que realizó su robot a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo lograron los giros?, ¿cuántos giros dio el robot?
- ¿Qué pasos realizaron para programar al robot desde el *software*?
- ¿Los *links* que visitaron tenían información relevante para la actividad?, ¿buscaron otras fuentes de información?
- ¿Fue importante intercambiar sus ideas con los otros grupos de trabajo?, ¿por qué?
- Imaginen una situación cotidiana que podrían mejorar aplicando lo que aprendieron hoy.
- Recuerden que el robot debe quedar desarmado, guardado y acomodado de acuerdo al inventario del *Anexo 5*.

SESIÓN 3



MOVIMIENTO,
DIRECCIÓN
Y MOTOR GRANDE

SESIÓN 3

DESAFÍO

- ★ Reflexionar acerca de las diferencias que existen para girar.
Opciones para hacerlo: doblar, girar, rotar.
- ★ Analizar la lógica de la programación para darle instrucciones al robot.

La investigación de esta sesión es sobre los tipos de movimientos que se pueden realizar, qué implican y cómo los podemos lograr con el robot.

ACTIVIDADES

DISEÑAR

Al iniciar la sesión deben organizar su equipo y los roles de trabajo que cada integrante asumirá. Luego recibirán un set de tecnología LEGO Education, tendrán que revisar las piezas del set e instalar el *software* en el computador.

Comenten: **¿qué opciones tienen de dar vuelta con su cuerpo?**

Pónganse de pie y prueben diferentes formas de girar.

Comenten: **¿cuáles fueron las diferentes opciones de girar?**

A quien le corresponda el rol de investigador jefe en el equipo, debe buscar robots que incluyan motores e identificar un robot bípedo y una araña robot.

¿Cuántas patas tienen? ¿Cuántos motores son?

Puede ver estos videos:

http://www.youtube.com/watch?v=BI_5wCvbxMU

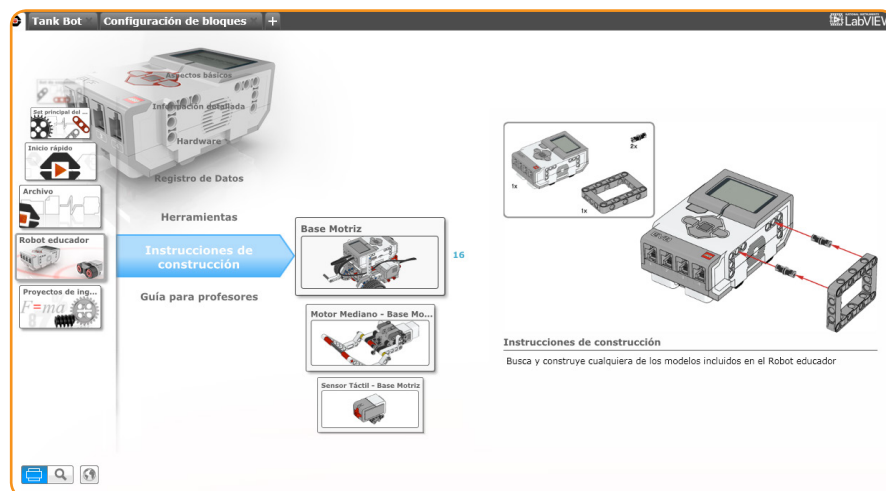
<http://www.youtube.com/watch?v=JCHQnEQymGk>

El investigador debe compartir con sus compañeros los datos interesantes del tema, usando los recursos que necesite (carteles, dibujos, etc.).

HACER

- Armen el robot llamado Base motriz. Recuerden que una vez que el profesor dé la instrucción de iniciar la construcción, todos los integrantes del equipo deben estar trabajando en el rol que se les asignó.
- Para la construcción, tienen las instrucciones de armado en el manual de “Instrucciones de construcción” que está dentro del set, o bien de forma digital en el *software*.

(Robot educador > Instrucciones de construcción > Base motriz)

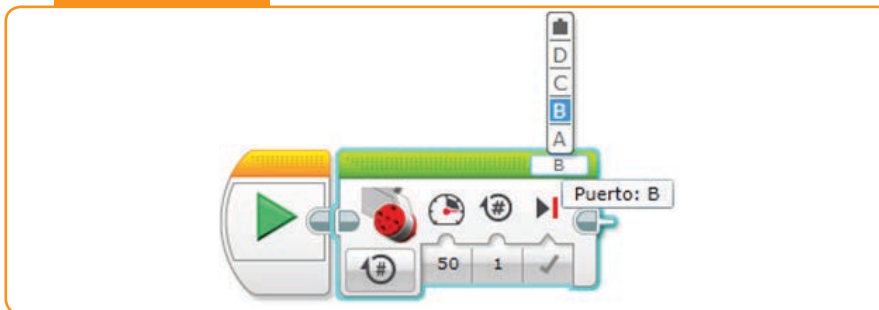


Ejercicio de demostración

Realicen junto con el profesor estas pruebas en el computador siguiendo las instrucciones:

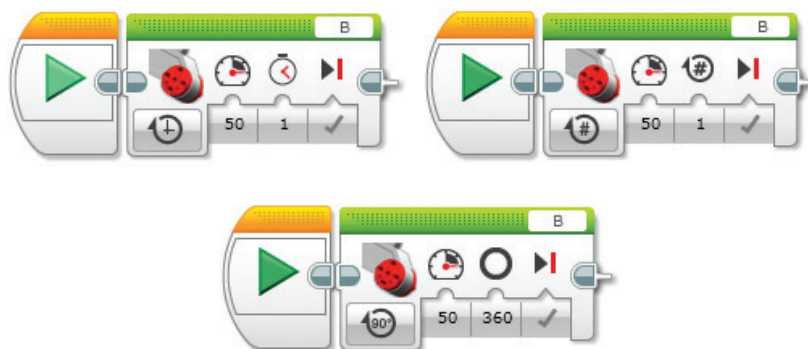
- Programen utilizando únicamente el “Motor grande” y elijan el puerto B que quieren que se mueva.

Programación



- Programen para que su robot avance con una potencia de 50, y eligiendo la opción de grados, decidan la cantidad de grados que quieran que recorra.
- Observen. **¿Qué pasó? ¿Cuántas llantas se movieron? ¿Cuánta distancia recorrió su robot? ¿Por qué creen que el robot realizó esos movimientos?**

Programación



Solución propuesta

PROBAR

Ejercicio 1

Hagan que su robot dé un giro de 90 grados.

Programación



Solución propuesta

Fíjate bien

Para que todo el cuerpo del robot pueda dar un giro de 90°, deben tener en cuenta que al programar el movimiento del “Motor grande”, con la opción en duración de grados, a lo que se le está dando la indicación de avance en grados es al motor que mueve una llanta, no es a todo el cuerpo del robot.

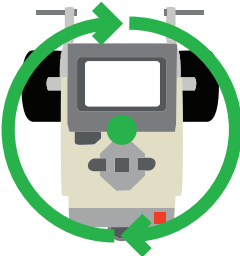
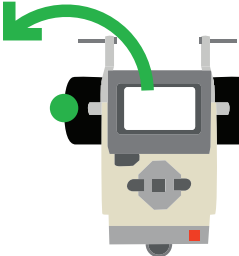
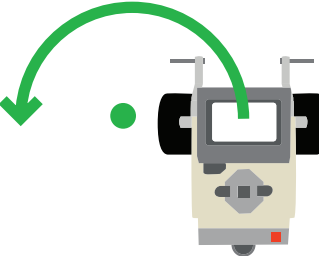
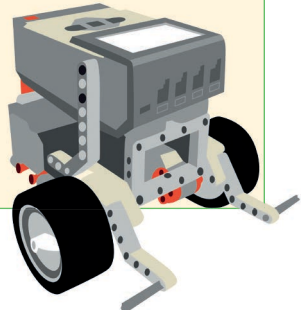
Ejercicio 2

El desafío consiste en que lean la información del siguiente recuadro y prueben con el robot los diferentes giros.

Probarán las tres opciones que ofrece el ícono de dirección.

El ícono que se utilizará a continuación es “Mover la dirección”, en donde, a diferencia del ícono “Motor grande”, se emplean los dos motores para lograr el movimiento. Para obtener un giro en el robot con este ícono, se tiene la opción de usar un volante, al cual se le indica la dirección hacia la que se desea girar.

Existen tres opciones para que el robot pueda girar: rotar, girar y doblar.

		
Rotar Para rotar se debe hacer que las ruedas de un lado del robot avancen y las del otro lado retrocedan. Ambas acciones se realizan de forma simultánea y a la misma velocidad, pero con dirección opuesta. Con esto se logra mantener el eje de giro en el centro del robot.	Girar Para girar se deben bloquear las ruedas de un lado del robot, y las del otro lado deben avanzar o retroceder, según la forma en que se desee realizar el movimiento. Con esto se logra que el eje de giro se encuentre a un costado del robot.	Doblar Para doblar se debe hacer que las ruedas de un lado avancen con mayor velocidad que las del otro lado del robot, logrando que el eje de giro esté fuera del robot. 

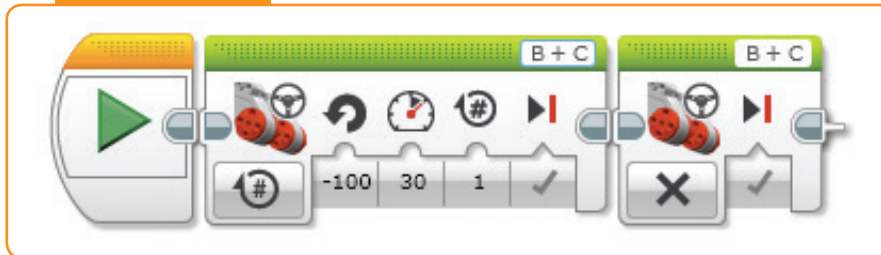
Atención

La opción de potencia en números negativos ayuda a determinar que la dirección del robot sea hacia atrás (retroceder), y la potencia en números positivos determina la dirección hacia delante.

- Pedir que prueben el ícono "Mover la dirección" eligiendo una rotación, con dirección -100 y una potencia de 30. Insertar un segundo ícono para terminar con su programación. Este segundo ícono debe ser "Mover la dirección" eligiendo "Apagado".

El resultado del giro que obtendrán será la opción de "Rotar".

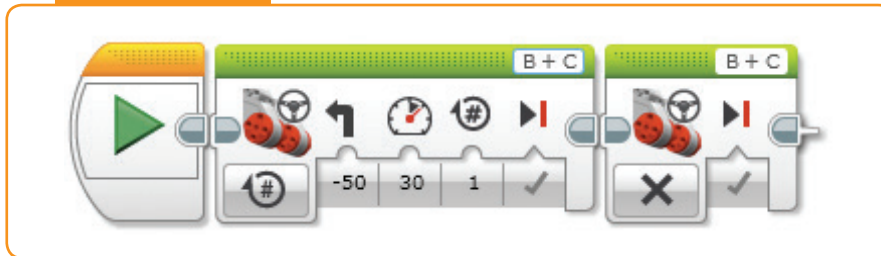
Programación



- Prueben el ícono "Mover la dirección" eligiendo una rotación, con dirección -50 y una potencia de 30. Inserten un segundo ícono para terminar con la programación. Este debe ser "Mover la dirección" eligiendo "Apagado".

El resultado del giro que obtendrán será la opción de "Girar".

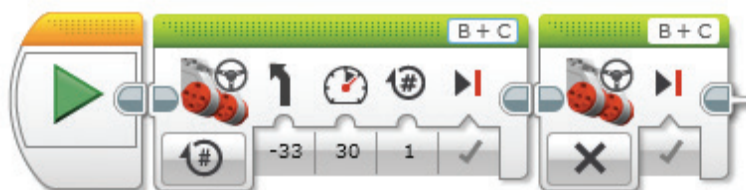
Programación



- Prueben el ícono “Mover la dirección” eligiendo una rotación, con dirección -33 y una potencia de 30. Inserten un segundo ícono para terminar con la programación. Este debe ser “Mover la dirección” eligiendo “Apagado”.

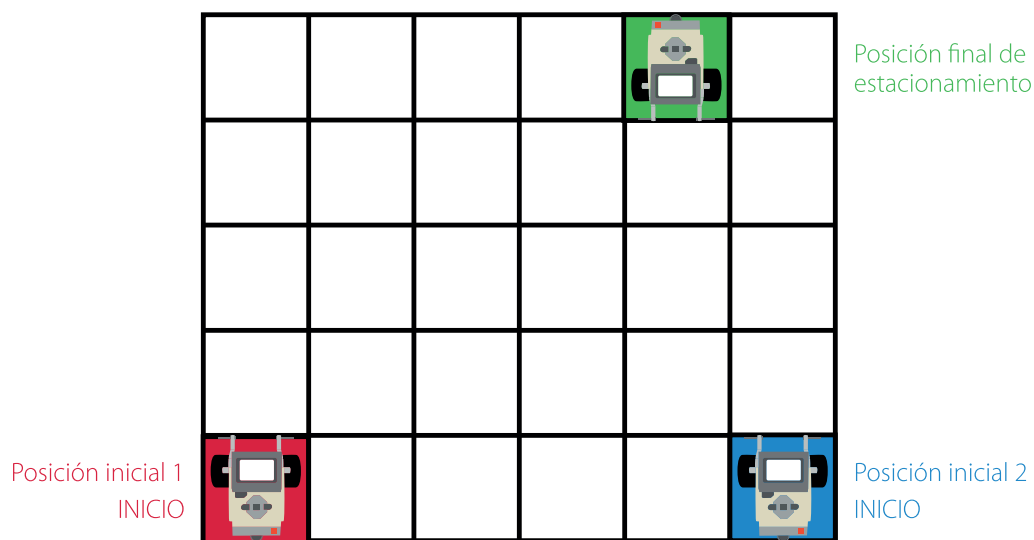
El resultado del giro que obtendrán será la opción de “Doblar”.

Programación



Ejercicio 3

Hagan que el robot se estacione.



- El reto consiste en estacionar el robot en el cuadrado verde de la pista.
- Se proporcionan dos retos cambiando la posición inicial del robot:
 1. Para la primera (posición inicial 1), el robot debe partir de acuerdo a la posición de la imagen (color rojo).
 2. Para la segunda (posición inicial 2), el robot debe partir de acuerdo a la posición de la imagen (color azul).

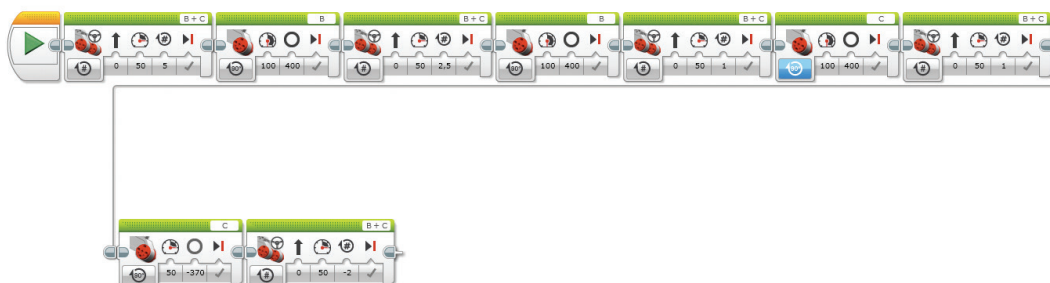
Fíjate bien

La solución que se presenta en la parte de abajo está diseñada para que el robot, una vez que sale de la Posición inicial 1, realice las siguientes tareas:

- Avance hacia delante, hasta la última fila de la pista.
- Gire a la derecha.
- Avance hacia delante hasta, el cuadrado que está al lado del verde.
- Gire a la derecha.
- Avance hacia delante, quedando en el cuadrado en diagonal al verde.
- Gire a la izquierda.
- Avance hacia delante un cuadrado.
- Gire a la derecha.
- Por último, retroceder, para estacionarse “en reversa”.

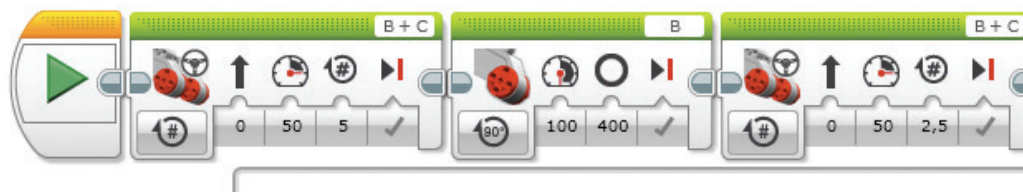
Deben hacer modificaciones a la programación sugerida, ya que dependerán del tamaño de la pista. Se deben calcular cuántas rotaciones debe avanzar su robot hacia delante, así como los grados de las vueltas.

Programación



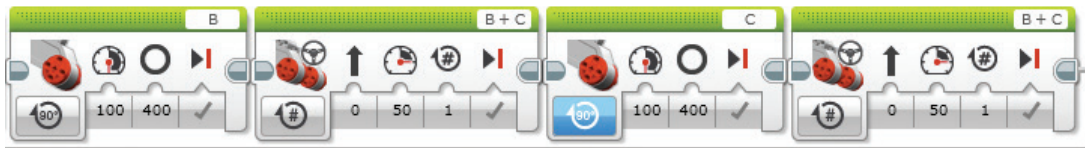
Solución propuesta

Programación



Detalle de programa anterior A

Programación



Detalle de programa anterior B

Programación



Detalle de programa anterior C

REFLEXIÓN

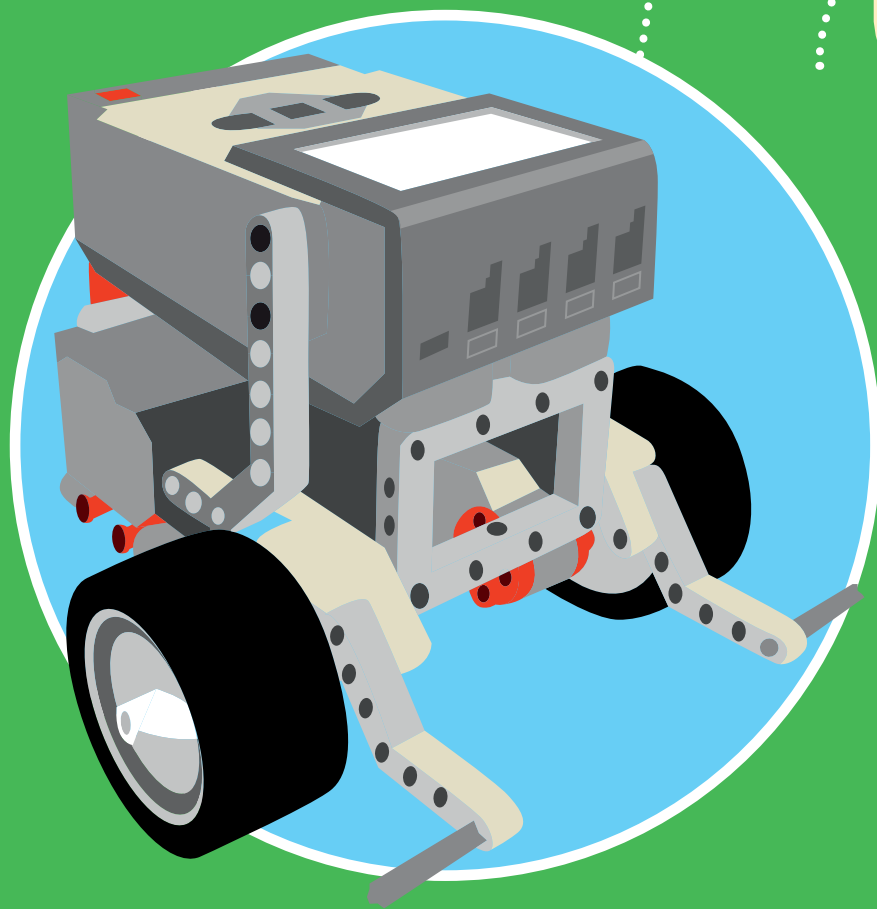
Al finalizar la sesión, presenten el trabajo de su grupo a sus compañeros y conversen acerca de lo que realizó su robot a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo lograron que el robot se estacionara?
- ¿Qué pasos realizaron para programar al robot desde el *software*?
- ¿Los *links* que visitaron tenían información relevante para la actividad?, ¿buscaron otras fuentes de información?
- ¿Fue importante intercambiar sus ideas con los otros grupos de trabajo?, ¿por qué?
- Imaginen una situación cotidiana que podrían mejorar aplicando lo que aprendieron hoy.
- Recuerden que el robot debe quedar desarmado, guardado y acomodado de acuerdo al inventario del *Anexo 5*.

SESIÓN

4

ROBOT BAILARÍN



SESIÓN 4

DESAFÍO

- ★ Analizar la lógica de la programación para dar instrucciones al robot.
- ★ Programar el robot para bailar al ritmo de una canción.

En esta sesión incorporarán las herramientas de salida (Motor grande, Mover la dirección y Mover tanque). El desafío será programar el robot para que siga la coreografía para bailar al ritmo de una canción. Primero van a copiar una rutina para ejemplificar cómo el robot puede bailar y después escogerán su propia canción y diseñarán su propia rutina. Tendrán que ponerse de acuerdo para elegir una canción que sea del agrado de todos.

Podrán programar con un motor o con ambos motores, realizar giros en su propio eje, giros abiertos, ir hacia delante o hacia atrás.

RECOMENDACIÓN

- ★ Pueden utilizar únicamente las herramientas de programación que conocen y los movimientos deberán ser programados en duraciones muy cortas (pueden programar en décimas de segundo).

ACTIVIDADES

DISEÑAR

Al iniciar la sesión deben organizar su equipo y los roles de trabajo que cada integrante asumirá. Luego recibirán un set de tecnología LEGO Education, tendrán que revisar las piezas del set e instalar el *software* en el computador.

Comenten: **¿cómo se puede lograr que un robot baile?**

Mencionen qué género de música es el que más les gusta o piensen en cuál se adecúa más fácilmente a los movimientos que desean programar.

A quien le corresponda el rol de investigador jefe debe averiguar:

¿Qué es un robot humanoide? ¿Cuáles son sus características? Y deberá observar el video del baile “no rompas más”. **¿Qué movimientos se llevan a cabo para esta coreografía?**

Video de la canción:

http://www.youtube.com/watch?v=cpE_OnV_ztU

Videos sugeridos para la investigación:

<http://www.youtube.com/watch?v=9Zc0IEIGIAQ>

<http://www.youtube.com/watch?v=dmFoh2GkTOQ>

El investigador debe compartir con sus compañeros los datos interesantes del tema usando los recursos que necesite (carteles, dibujos, etc.).

HACER

- Armen el robot llamado Base motriz. Recuerden que una vez que el profesor dé la instrucción de iniciar la construcción, todos los integrantes del equipo deben estar trabajando en el rol que se les asignó.
- Para la construcción, tienen las instrucciones de armado en el manual de “Instrucciones de construcción” que está dentro del set, o bien de forma digital en el *software*.

(Robot educador > Instrucciones de construcción > Base motriz)



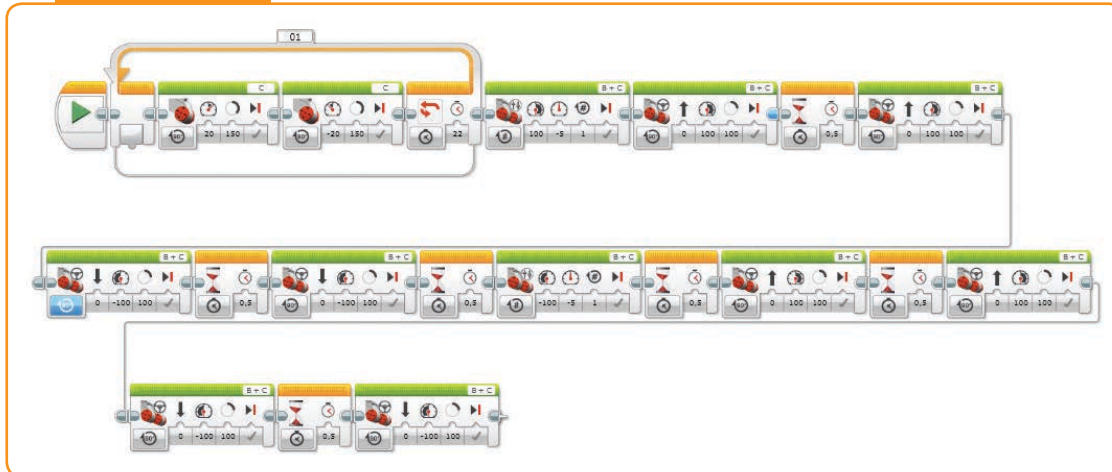
Para comenzar con la programación, descarguen la programación que el profesor brindará en las descargas y comprueben que el robot siga la coreografía.



ROBOT BAILARIN 1.ev3

14 KB

Programación



Programa de coreografía “No rompas más”

Programación



Detalle de programa anterior A

Programación



Detalle de programa anterior B

Programación



Detalle de programa anterior C

Programación



Detalle de programa anterior D

Programación



Detalle de programa anterior E

- Observen la coreografía de la canción “No rompas más” y después observen los movimientos del robot. Deduzcan la secuencia de programación.

PROBAR

Ejercicio 1

Inventen y programen su propia coreografía.

Las instrucciones son:

- Escoger una canción y programar el robot para que lleve el ritmo de la canción (entre más precisos sean los movimientos, mejor).
- El robot debe bailar, por lo menos, 20 segundos.
- Proponer al asistente de investigador y redactor que diseñe una presentación divertida para mostrar el funcionamiento del robot bailarín, por ejemplo, un programa de televisión en el que harán una coreografía.

- La programación en cada equipo será muy diferente dependiendo de la música que escojan.
- Deben presentar el baile a todos y, al final, votar por el robot que consideren haya sido el más preciso (Un voto por equipo, y no es válido votar por el propio equipo). El equipo que obtenga más votos, será el ganador.

REFLEXIÓN

Al finalizar la sesión, presenten el trabajo de su grupo a sus otros compañeros y conversen acerca de lo que realizó su robot a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo lograron que el robot bailara?, ¿qué tipos de movimientos hizo el robot?
- ¿Qué pasos realizaron para programar al robot desde el *software*?
- ¿Los *links* que visitaron tenían información relevante para la actividad?, ¿buscaron otras fuentes de información?
- ¿Fue importante intercambiar sus ideas con los otros grupos de trabajo?, ¿por qué?
- Imaginen una situación cotidiana que podrían mejorar aplicando lo que aprendieron hoy.
- Recuerden que el robot debe quedar desarmado, guardado y acomodado de acuerdo al inventario del *Anexo 5*.

SESIÓN

5

LOS SENTIDOS
DEL ROBOT



SESIÓN 5

DESAFÍO

- ✧ Incorporar los sensores de contacto (Sensor táctil) y distancia (Ultrasónico).
- ✧ Lograr que el robot interactúe con el medioambiente a través de los sensores para ejecutar acciones.
- ✧ Programar una simulación de una aspiradora inteligente.

Comenzarán esta sesión realizando una actividad para relacionar los sentidos de tacto y vista. Al finalizar la sesión, programarán una simulación de una aspiradora inteligente.

ACTIVIDADES

DISEÑAR

Al iniciar la sesión deben organizar su equipo y los roles de trabajo que cada integrante asumirá. Luego recibirán un set de tecnología LEGO Education, tendrán que revisar las piezas del set e instalar el *software* en el computador.

Comenzarán desarrollando la siguiente actividad:

- Un compañero representará a un robot. Este deberá moverse hacia delante “hasta que” choque con la pared. Cuando esto suceda, deberá detenerse y retroceder. Comenten: ¿qué condición está cumpliendo el robot para detenerse?
- La siguiente acción será que el robot camine hacia delante “hasta que” detecte una distancia frente a él de 40 cm. Cuando esta condición se cumpla, el robot debe detenerse y retroceder. Comenten: ¿qué condición está cumpliendo el robot para detenerse?

El investigador jefe debe averiguar cómo funciona una máquina de refrescos o dulces.

Puede observar el siguiente video:

Máquina expendedora de golosinas a granel:

<http://www.youtube.com/watch?v=jSx6-TsuVB0>

Observen. **¿Qué sensores ocupan? ¿Cómo funciona?**

Investiguen. **¿Qué es una aspiradora inteligente?** Puede observar los siguientes videos:

<http://www.youtube.com/watch?v=JlAaOtJdwP8>

http://www.youtube.com/watch?v=-_tyaBHYvGA

El investigador debe compartir con sus compañeros los datos interesantes del tema, usando los recursos que necesite (carteles, dibujos, etc.).

HACER

- Armen el robot llamado Base motriz. Recuerden que una vez que el profesor dé la instrucción de iniciar la construcción, todos los integrantes del equipo deben estar trabajando en el rol que se les asignó.
- Para la construcción, tienen las instrucciones de armado en el manual de "Instrucciones de construcción" que está dentro del set, o bien de forma digital en el *software*.

(Robot educador > Instrucciones de construcción > Base motriz)



- Deben ensamblar los sensores de contacto y ultrasónico, para ello encontrarán las instrucciones dentro del *software* en las siguientes rutas:

(Robot educador > Instrucciones de construcción > Sensor Táctil - Base Motriz > Abrir)

(Robot educador > Instrucciones de construcción > Sensor Ultrasónico - Base Motriz > Abrir)

PROBAR**Ejercicio 1**

Hagan que el robot reproduzca el sonido “LEGO” una vez que se presione el sensor táctil.

- El segundo ícono corresponde al bloque “Esperar” de la paleta de control de flujo. En este mismo ícono se ha cambiado la condición por cumplir por la de Sensor táctil/Comparar/Estado. El bloque a continuación corresponde a “Sonido” de la paleta de acción. En la parte superior derecha del tercer bloque es posible seleccionar el archivo de sonido por reproducir. En este caso, la palabra “LEGO”.

Programación**Solución propuesta**

Ejercicio 2

Hagan que en el display/pantalla del robot se visualice la palabra "MINDSTORMS" cada vez que se presione el sensor de contacto.

Fíjate bien

- Nuevamente se ocupa el ícono "Play", el ícono "Esperar" por sensor táctil y el ícono "Pantalla". En el ícono "Pantalla" se elige Texto/Píxeles y aparece la palabra MINDSTORMS en la línea verde. Finalmente, se ocupa el ícono "Esperar", tiempo 1 segundo para observar la imagen en la pantalla.
- Para que esta actividad funcione deben presionar el sensor de contacto.

Programación



Solución propuesta

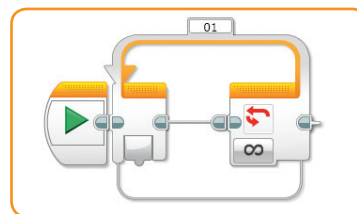
Ejercicio 3

Hagan que el robot avance indefinidamente y se detenga cuando encuentre un obstáculo a 15 centímetros de distancia frente a él.

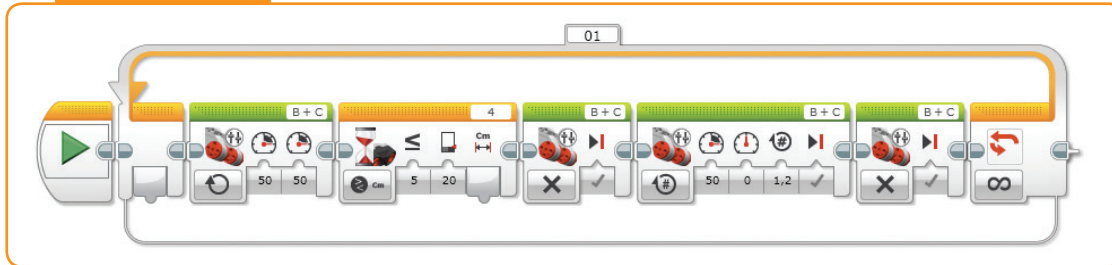
Programación**Solución propuesta****Ejercicio 4**

El siguiente reto es hacer una aspiradora inteligente.

- Deben programar el robot para que avance indefinidamente hasta que encuentre un obstáculo a una distancia menor o igual a 20 cm de distancia frente a él; después, debe girar 90° para superar el obstáculo. Todas estas acciones deberán repetirse indefinidamente gracias al ícono "Bucle".

**Ícono Bucle**

Programación



Solución propuesta

Fíjate bien

Revisen que el primer bloque este configurado en encendido; prueben la vuelta hasta que logren el giro de 90°.

REFLEXIÓN

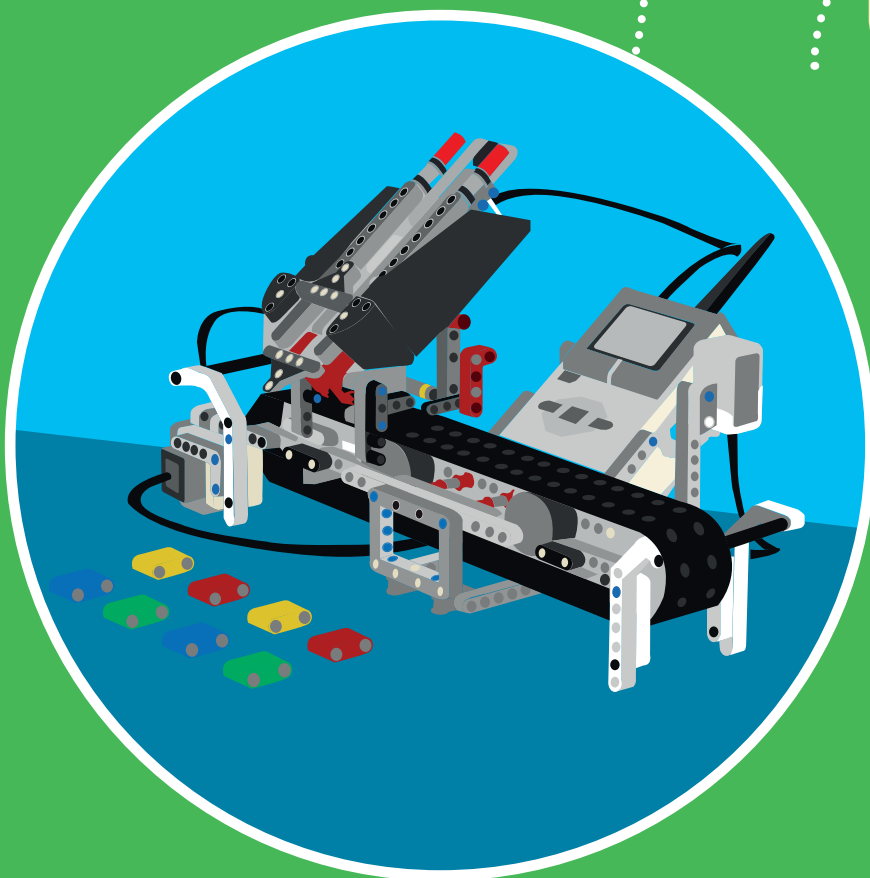
Al finalizar la sesión, presenten el trabajo de su grupo a sus otros compañeros y conversen acerca de lo que realizó su robot a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo lograron que el robot avanzara indefinidamente hasta encontrar un obstáculo?
- ¿Qué pasos realizaron para programar al robot desde el *software*?
- ¿Los *links* que visitaron tenían información relevante para la actividad?, ¿buscaron otras fuentes de información?
- ¿Fue importante intercambiar sus ideas con los otros grupos de trabajo?, ¿por qué?
- Imaginen una situación cotidiana que podrían mejorar aplicando lo que aprendieron hoy.
- Recuerden que el robot debe quedar desarmado, guardado y acomodado de acuerdo al inventario del *Anexo 5*.

SESIÓN

6

SELECCIONADOR
DE COLOR



SESIÓN 6

DESAFÍO

- ✧ Incorporar el sensor de color.
- ✧ Condicionar la herramienta “Esperar” con el sensor de color.
- ✧ Probar con el sensor de color las opciones que tenemos para realizar diferentes tareas.
- ✧ Lograr que el robot realice una tarea específica según el color que asignemos.

En esta sesión se incorpora el sensor de color. Al igual que en la sesión anterior, seguirán haciendo y probando sus algoritmos de programación, con los nuevos componentes que utilizarán en los robots educativos.

ACTIVIDADES

DISEÑAR

Al iniciar la sesión deben organizar su equipo y los roles de trabajo que cada integrante asumirá. Luego recibirán un set de tecnología LEGO Education, tendrán que revisar las piezas del set e instalar el *software* en el computador.

Comenten

¿Ustedes se despiertan solos o esperan todos los días por la mañana algo que les ayude a levantarse de la cama e ir a la escuela?

Una vez que esperan por algo, en este caso “escuchar la alarma”, después viene una acción: “levantarse”. Lo mismo pasa en muchos casos con los sensores. Por ejemplo con el sensor de color su robot puede estar ejecutando algunas acciones y va a esperar por un estímulo, que puede ser intensidad de luz o un color específico, para continuar con la siguiente acción.

El investigador jefe debe averiguar las aplicaciones que se le han dado al sensor de color.

Pueden revisar el siguiente *link*. En este podrán observar cómo el sensor de color puede discriminar entre un color y otro.

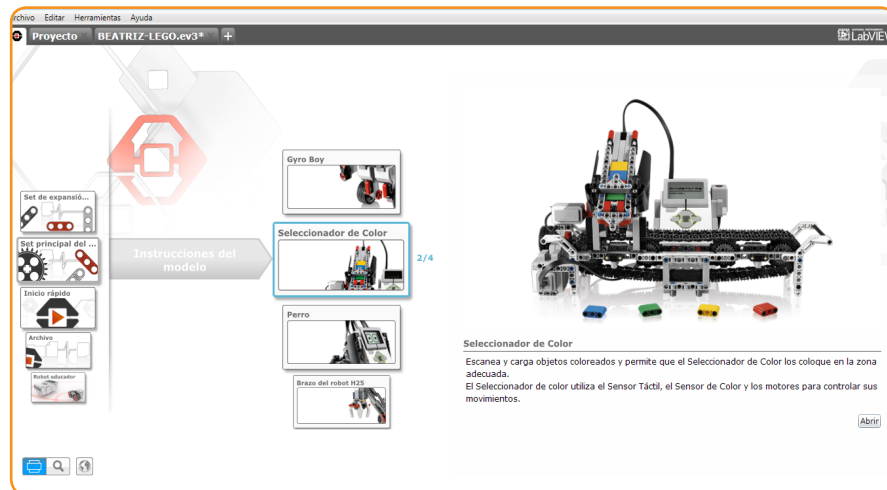
<http://www.youtube.com/watch?v=H7HTQai7Wwg>

El investigador debe compartir con sus compañeros los datos interesantes del tema, una manera divertida de hacerlo es la siguiente: el investigador simulará ser un científico que dará una conferencia del funcionamiento del sensor.

HACER

- Armen el robot llamado “Seleccionador de color”. Recuerden que una vez que el profesor dé la instrucción de iniciar la construcción, todos los integrantes del equipo deben estar trabajando en el rol se les asignó.
- Para la construcción, tienen las instrucciones de armado en el manual de “Instrucciones de construcción” que está dentro del set, o bien de forma digital en el *software*.

(Set principal del modelo > Instrucciones del modelo > Seleccionador de Color)



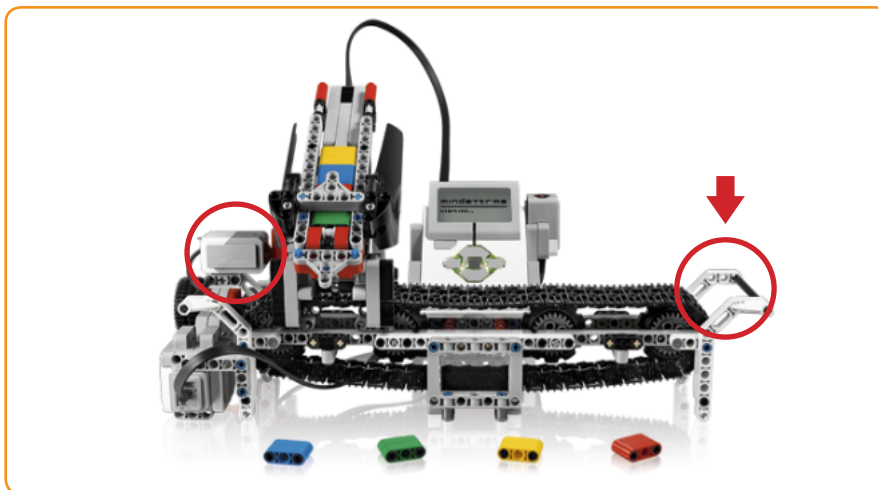
Una vez armado el robot “Seleccionador de color”, probarán los elementos que este contiene.

Abran el editor para un nuevo proyecto.

(Archivo > Nuevo proyecto > Programa > Abrir)

Deben programar el “Motor grande”, que controla la cinta transportadora del robot.

Para continuar, deben conectar un segundo sensor táctil al modelo de construcción “Seleccionador de color”, como muestra la imagen. Una vez ensamblado el segundo sensor táctil al modelo, deben conectar el cable del sensor al “Puerto de entrada 2” que está en el ladrillo programable.



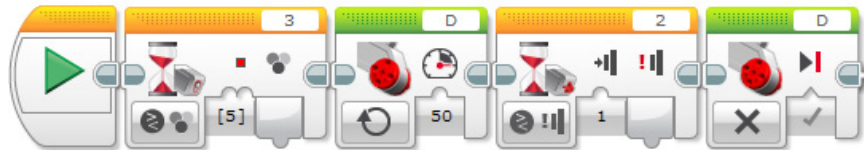
PROBAR

Ejercicio 1

Tendrán que lograr que cuando el robot encuentre un color realice diferentes acciones:

- Rojo: Hacer que la cinta transportadora avance la derecha y se detenga al presionar uno de los sensores táctiles.
- Azul: Hacer que la cinta transportadora avance a la izquierda y se detenga al presionar uno de los sensores táctiles.
- Verde: Hacer que aparezca una imagen en el display.

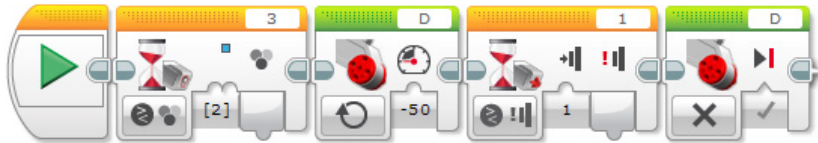
Programación



Rojo derecha

Solución propuesta

Programación



Azul izquierda

Solución propuesta

Programación



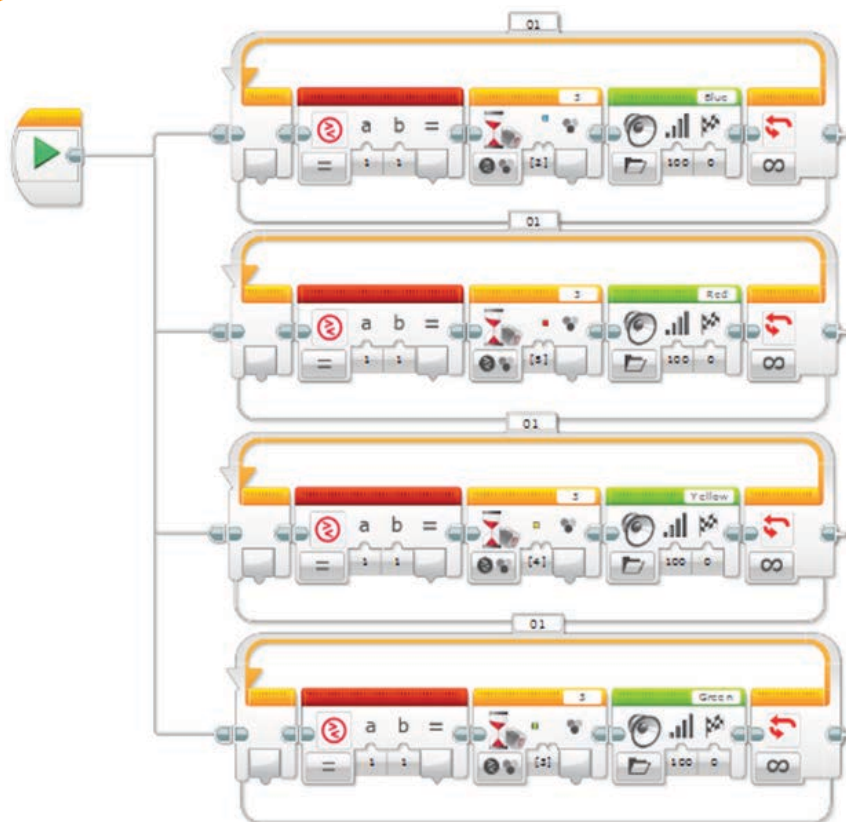
Verde imagen en display

Solución propuesta

Ejercicio 2

- Ahora trabajarán con el sensor de color ubicado al costado del ladrillo programable.
- Tendrán que lograr que el sensor reconozca 4 colores de bloques (verde, amarillo, rojo y azul), y al momento de acercar cada color, este indique cuál es. Se deben probar diferentes maneras de lograr esto.

Programación

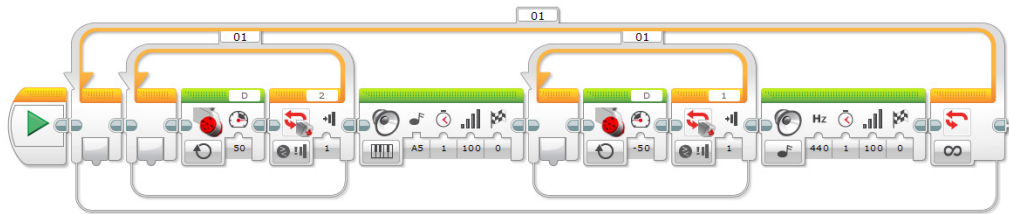


Solución propuesta

Ejercicio 3

Tendrán que lograr que el robot avance en dos direcciones reiteradas veces tocando los sensores táctiles de los extremos. Prueben diferentes alternativas de programación y funciones extras, como sonidos.

Programación



Solución propuesta

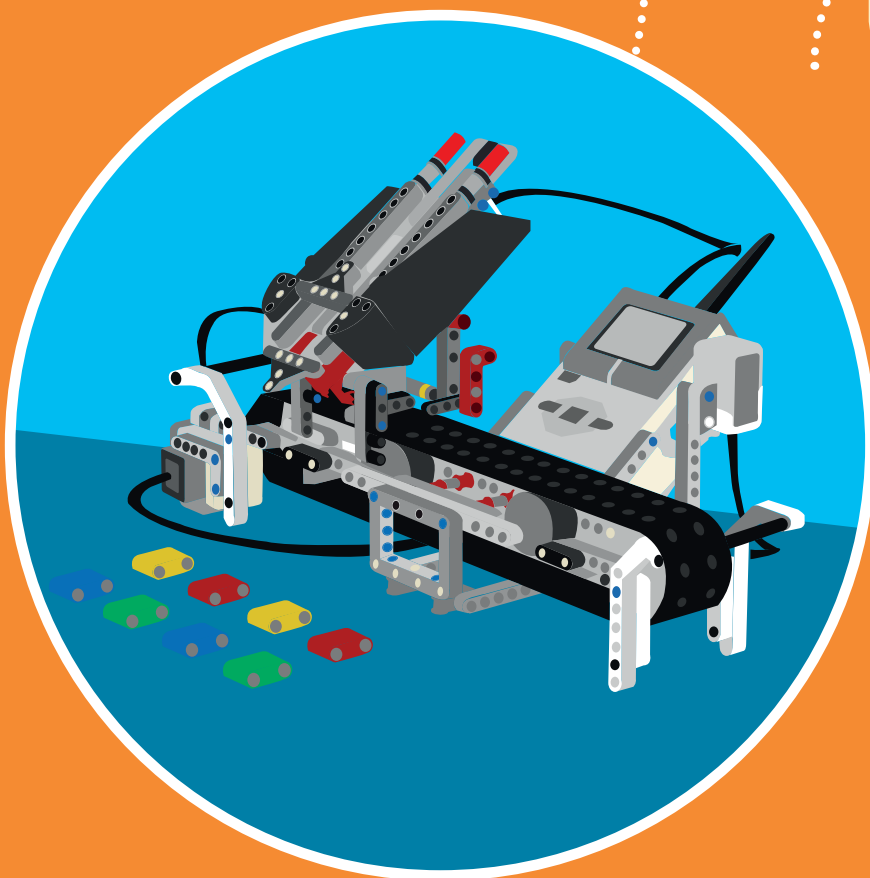
REFLEXIÓN

Al finalizar la sesión, presenten el trabajo de su grupo a sus compañeros y conversen acerca de lo que realizó su robot a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo lograron que el robot realizara una tarea específica según el color asignado?
- ¿Qué pasos realizaron para programar al robot desde el *software*?
- ¿Los *links* que visitaron tenían información relevante para la actividad?, ¿buscaron otras fuentes de información?
- ¿Fue importante intercambiar sus ideas con los otros grupos de trabajo?, ¿por qué?
- Imaginen una situación cotidiana que podrían mejorar aplicando lo que aprendieron hoy.
- Recuerden que el robot debe quedar desarmado, guardado y acomodado de acuerdo al inventario del *Anexo 5*.

SESIÓN 7

MEMORIA



SESIÓN 7

DESAFÍO

- ★ Conocer una nueva herramienta de programación mediante la cual el robot será capaz de tomar decisiones.
- ★ Identificar la mejor opción para ayudar al robot a tomar una decisión dependiendo del estímulo de color.

En esta sesión podrán conocer y combinar nuevos elementos, como memoria, motor pequeño, etc., con el fin de elaborar un mecanismo automático y atractivo.

ACTIVIDADES

DISEÑAR

Al iniciar la sesión deben organizar su equipo y los roles de trabajo que cada integrante asumirá. Luego recibirán un set de tecnología LEGO Education, tendrán que revisar las piezas del set e instalar el *software* en el computador.

El investigador jefe debe averiguar en qué partes puede ser útil el robot seleccionador de color y los elementos que lo conforman.

Pueden ver los siguientes *links*:

<https://www.youtube.com/watch?v=H7HTQai7Wwg>

<https://www.youtube.com/watch?v=T1bpafUsP7Y>

El investigador debe compartir con sus compañeros los datos interesantes del tema usando los recursos que necesite (carteles, dibujos, etc.).

HACER

- Armen el robot llamado “Seleccionador de color”. Para ello, deberán utilizar las instrucciones que se encuentran de forma digital en el *software*.

Set principal del modelo > Instrucciones del modelo > Seleccionador de color > Abrir

- Trabajen con el sensor de color y guarden la información que este entrega utilizando la herramienta “Variable” del menú en el programa LEGO MINDSTORMS Lego Education, que se puede encontrar en la paleta roja en el menú de la parte inferior.

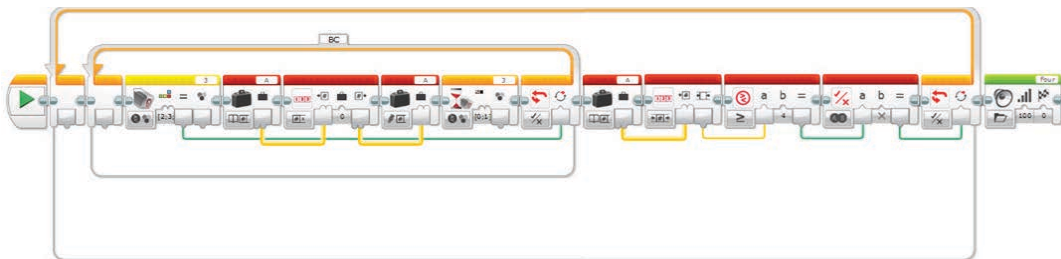
- Pueden leer sobre el ícono “Variable” en la siguiente ruta del menú general:
(Robot educador > Información detallada > Variables > Abrir)



PROBAR

- Deben lograr que el robot lea entre cuatro a ocho colores e indicar cuántos leyó. Se debe tomar como ejemplo la imagen que viene a continuación:

Programación



Solución propuesta

Hagan sus propios programas y luego compártanlos con sus compañeros. Recuerden que hay más de una forma para desarrollar este ejercicio.

Para ampliar el trabajo desarrollado en esta sesión, pueden observar un video que muestra lo que puede llegar a hacer el robot Seleccionador de color.

Vean el siguiente *link*:

https://www.youtube.com/watch?v=co5fPwO_nTw

REFLEXIÓN

Al finalizar la sesión, presenten el trabajo de su grupo a sus compañeros y conversen acerca de lo que realizó su robot a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo lograron que el robot memorizara los colores?
- ¿Qué pasos realizaron para programar al robot desde el *software*?
- ¿Los *links* que visitaron tenían información relevante para la actividad?, ¿buscaron otras fuentes de información?
- ¿Fue importante intercambiar sus ideas con los otros grupos de trabajo?, ¿por qué?
- Imaginen una situación cotidiana que podrían mejorar aplicando lo que aprendieron hoy.
- Recuerden que el robot debe quedar desarmado, guardado y acomodado de acuerdo al inventario del *Anexo 5*.

SESIÓN

8

REFORESTACIÓN



SESIÓN 8

DESAFÍO

- ✧ Trabajar con el sensor de color en la opción “Comparar” intensidad de luz reflejada.
- ✧ Aplicar lo aprendido en las sesiones anteriores construyendo prototipos para cumplir nuevos retos.

En esta sesión desarrollarán sus capacidades de diseño y construcción. Para ello, realizarán un ejercicio que resuelva un problema utilizando las piezas y partes del set de robótica del taller.

Cada equipo se enfrentará a un reto diferente para lograr el proceso de “arar y dejar la semilla”.

ACTIVIDADES

DISEÑAR

Al iniciar la sesión deben organizar su equipo y los roles de trabajo que cada integrante asumirá. Luego recibirán un set de tecnología LEGO Education, tendrán que revisar las piezas del set e instalar el *software* en el computador.

El investigador jefe debe averiguar **¿qué significa reforestación? ¿Qué tipo de máquinas se utilizan para sembrar y cosechar?**

El investigador debe compartir con sus compañeros los datos interesantes del tema, puede realizar la presentación con dibujos del proceso “reforestación” y proponer algún prototipo que ayude en este proceso.

Deben lograr diseñar un brazo para arar la tierra y un brazo para que suelte la semilla. Pueden observar los siguientes videos que muestran algunos mecanismos relacionados.

<http://www.youtube.com/watch?v=LXqbrr5mdfM>

<http://www.youtube.com/watch?v=rqiMdfErGhM>

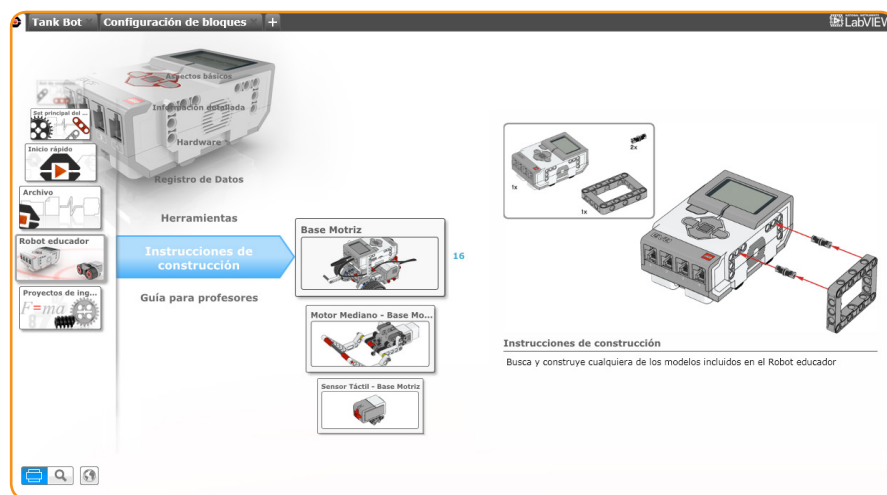
<http://www.youtube.com/watch?v=RcCd7aKBqnk>

<http://www.youtube.com/watch?v=SgPtx4K2CFA>

HACER

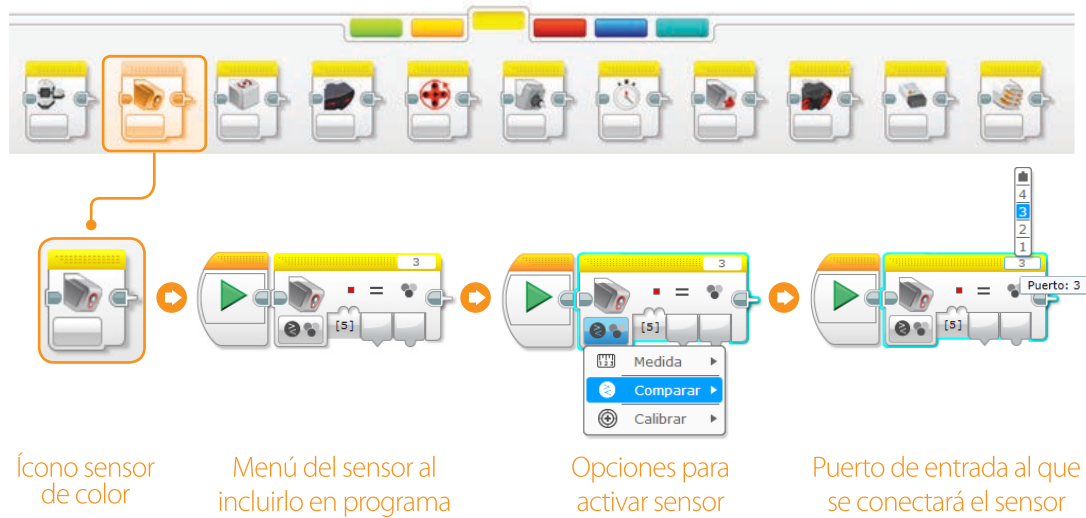
- Armen el robot llamado Base motriz. Recuerden que una vez que el profesor dé la instrucción de iniciar la construcción, todos los integrantes del equipo deben estar trabajando en el rol que se les asignó.
- Para la construcción, tienen las instrucciones de armado en el manual de “Instrucciones de construcción” que está dentro del set, o bien de forma digital en el *software*.

(Robot educador > Instrucciones de construcción > Base motriz)



Atención

- Para utilizar el sensor de color modo intensidad de luz reflejada deben revisar el anexo 3.
- En el *software* EV3 se encuentra el sensor de color en la paleta amarilla, como muestra la imagen.



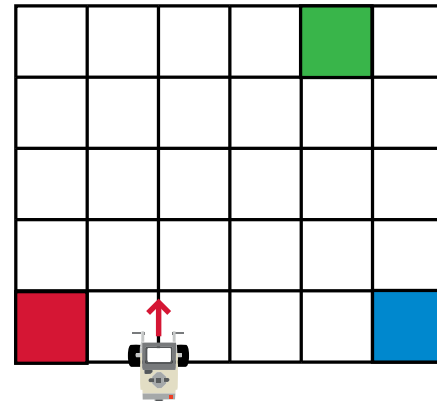
PROBAR

Ejercicio 1

- Un equipo debe construir un mecanismo que puede ser un brazo tipo trinchete que permita rayar/arar la tierra. Para ello, es necesario un sensor de luz, ya que el robot irá sobre una línea negra para no desviarse.
- Deben usar la pista para que el robot detecte y siga la línea negra que se muestra en el ejemplo con una flecha.

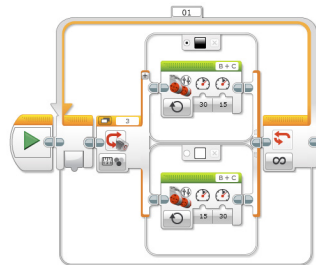
Atención

Para realizar este ejercicio se utilizará la pista que aparece en la imagen.



Posición inicial 1
INICIO

Programación



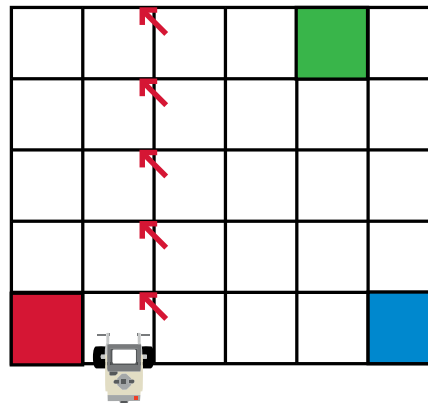
Solución propuesta

Ejercicio 2

- Otro equipo debe construir un mecanismo para que el robot suelte la semilla.
- Es necesario un sensor de luz, ya que el robot se debe detener en cada línea negra y el brazo debe bajar simulando que deja una semilla en cada cuadro.
- Se debe usar la pista para que el robot detecte cada línea negra como se muestra en el ejemplo (flechas).

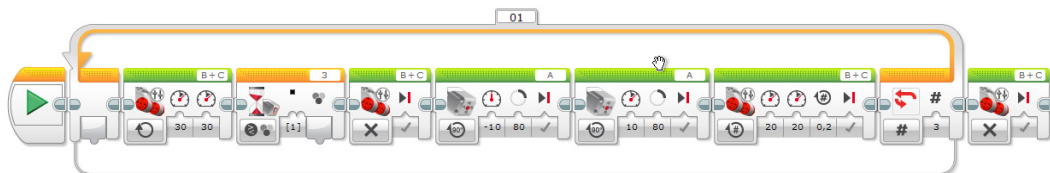
Atención

Para realizar este ejercicio se utilizará la pista que aparece en la imagen.



Posición inicial 1
INICIO

Programación



Solución propuesta

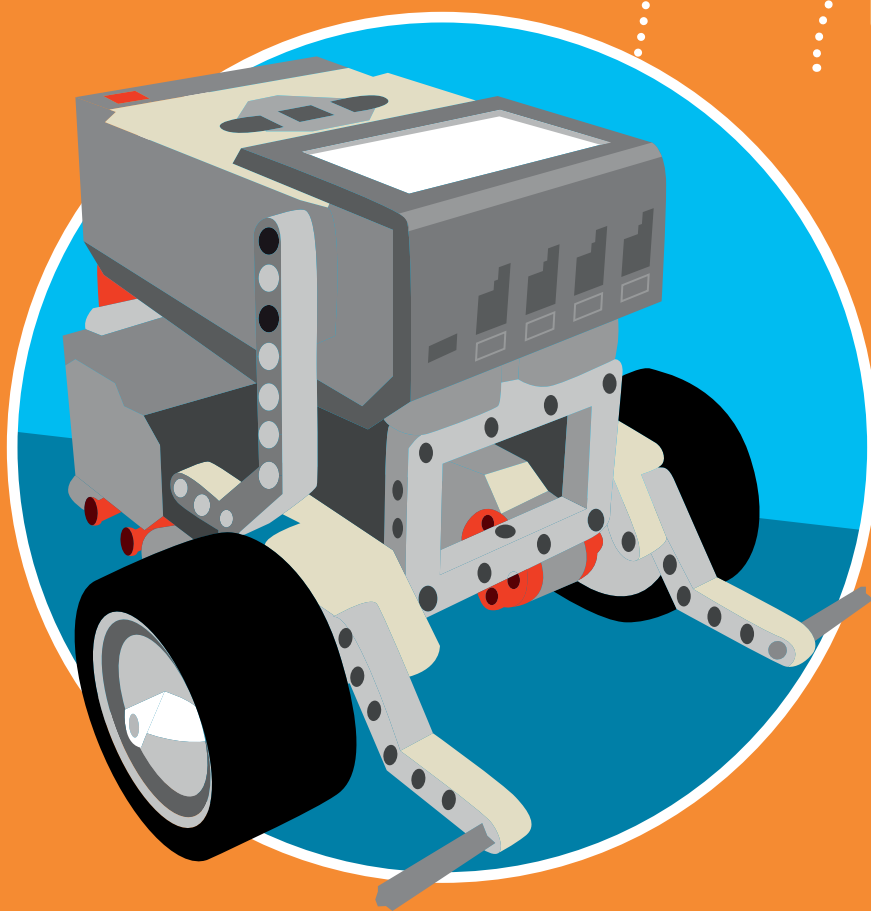
REFLEXIÓN

Al finalizar la sesión, presenten el trabajo de su grupo a sus compañeros y conversen acerca de lo que realizó su robot a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo lograron que el robot dejara la semilla en cada cuadro?
- ¿Qué pasos realizaron para programar al robot desde el *software*?
- ¿Los *links* que visitaron tenían información relevante para la actividad?, ¿buscaron otras fuentes de información?
- ¿Fue importante intercambiar sus ideas con los otros grupos de trabajo?, ¿por qué?
- Imaginen una situación cotidiana que podrían mejorar aplicando lo que aprendieron hoy.
- Recuerden que el robot debe quedar desarmado, guardado y acomodado de acuerdo al inventario del *Anexo 5*.

SESIÓN 9

RECOLECTANDO
BASURA



SESIÓN 9

DESAFÍO

- ✧ Crear un robot propio que incluya el sensor ultrasónico o de distancia.
- ✧ Analizar la lógica de programación para lograr que el robot realice la tarea.
- ✧ Programar desde un computador.

En esta sesión desarrollarán sus capacidades de diseño y construcción. Para ello, realizarán un ejercicio que resuelva un problema utilizando las piezas y partes del set de robótica del taller.

ACTIVIDADES

DISEÑAR

Al iniciar la sesión deben organizar su equipo y los roles de trabajo que cada integrante asumirá. Luego recibirán un set de tecnología LEGO Education, tendrán que revisar las piezas del set e instalar el *software* en el computador.

Lean y comenten:

“Recoger y separar la basura debe ser un tema muy importante para cualquier persona del mundo, ya que el problema de basura y residuos cada vez afecta a más seres vivos”.

El investigador jefe debe averiguar sobre diferentes robots que están actualmente ayudando a limpiar ya sea la tierra o el mar.

Para ello, pueden ver los siguientes videos:

Barco recolector de basura:

<http://www.youtube.com/watch?v=CWlv3C4UAfo>

Robot recolector de basura:

<http://www.youtube.com/watch?v=Zcg0OYK69Bw>

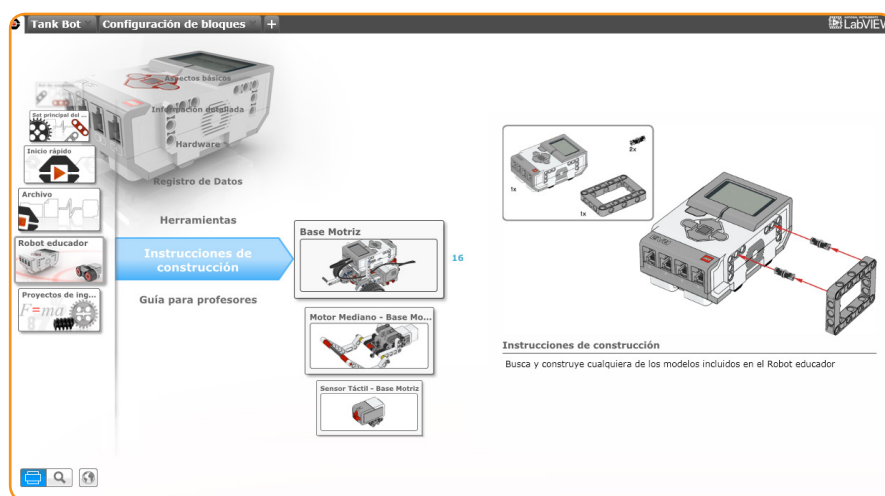
<http://www.youtube.com/watch?v=TimpV0ySyOY>

El investigador debe compartir con sus compañeros los datos interesantes del tema, usando los recursos que necesite (carteles, dibujos, etc.).

HACER

- Armen el robot llamado Base motriz. Recuerden que una vez que el profesor dé la instrucción de iniciar la construcción, todos los integrantes del equipo deben estar trabajando en el rol que se les asignó.
- Para la construcción, tienen las instrucciones de armado en el manual de “Instrucciones de construcción” que está dentro del set, o bien de forma digital en el *software*.

(Robot educador > Instrucciones de construcción > Base motriz)



PROBAR

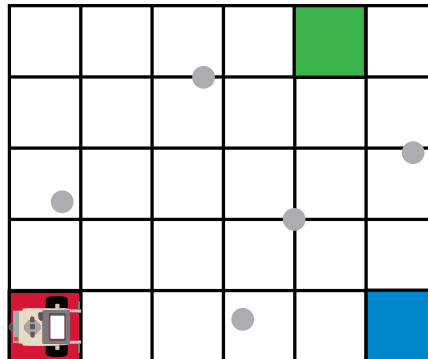
Ejercicio 1

¿Es posible diseñar un robot que nos ayude a limpiar la ciudad?

- Deben construir un robot que sea capaz de dejar (arrastrar/llevar) la mayor cantidad de basura hacia el recuadro verde, donde se recicla la basura.
- Tendrán un período de dos minutos para terminar el recorrido. Las pelotas de *ping-pong* representan basura que está tirada por toda la ciudad.

Atención

Para realizar este ejercicio se utilizará la pista que aparece en la imagen.



REFLEXIÓN

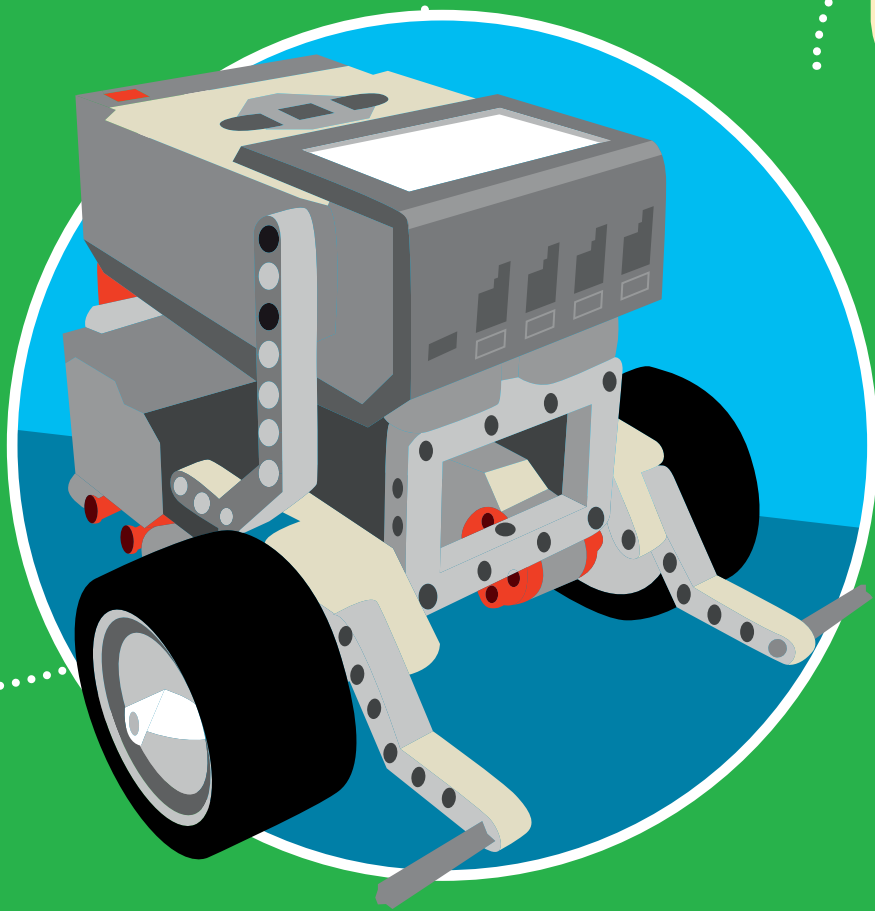
Al finalizar la sesión, presenten el trabajo de su grupo a sus compañeros y conversen acerca de lo que realizó su robot a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo lograron que el robot llevara la basura de su posición original al otro lado?
- ¿Qué pasos realizaron para programar al robot desde el *software*?
- ¿Los *links* que visitaron tenían información relevante para la actividad?, ¿buscaron otras fuentes de información?
- ¿Fue importante intercambiar sus ideas con los otros grupos de trabajo?, ¿por qué?
- Imaginen una situación cotidiana que podrían mejorar aplicando lo que aprendieron hoy.
- En los últimos treinta minutos de la sesión se realizará una competencia para ver cuál de los equipos logró el mejor resultado.
- Recuerden que el robot debe quedar desarmado, guardado y acomodado de acuerdo al inventario del *Anexo 5*.

SESIÓN

10

RETANDO A
TU ROBOT



SESIÓN 10

DESAFÍO

- ★ Realizar ejercicios de navegación con la Base motriz.
- ★ Diseñar algoritmos de programación.
- ★ Diseñar estrategias de resolución de problemas de navegación.
- ★ Probar múltiples veces los ejercicios, hasta estar conformes con el desempeño del robot.

En esta sesión deberán realizar una serie de ejercicios que les permitan demostrar todo lo que han aprendido hasta ahora. Habiendo perfeccionado las estructuras de programación, el uso de la tracción de movimiento y el empleo de los comandos para la adquisición de datos por medio de los sensores; trabajarán en la combinación de estos para efectuar ejercicios de navegación.

ACTIVIDADES

DISEÑAR

Al iniciar la sesión deben organizar su equipo y los roles de trabajo que cada integrante asumirá. Luego recibirán un set de tecnología LEGO Education, tendrán que revisar las piezas del set e instalar el *software* en el computador.

Para comenzar, jugarán a desplazarse dentro de la sala en diferentes direcciones solo con las instrucciones de sus compañeros, simulando que son robots, y que quienes dan las instrucciones son el ladrillo programable. Roten los turnos para que todos los integrantes simulen ser el robot.

Al terminar el juego comenten:

¿Será posible hacer que un robot se desplace por los caminos y direcciones que nosotros indiquemos? ¿Qué sensores utilizarían para realizar esto?

El investigador jefe debe averiguar sobre el tema. Para ello, puede ver los siguientes videos y comentar.

<https://www.youtube.com/watch?v=SNgb5xf4SJA>

<https://www.youtube.com/watch?v=UszWoF3Ro9k>

El investigador debe compartir con sus compañeros los datos interesantes del tema, usando los recursos que necesite (carteles, dibujos, etc.).

HACER

- Armen el robot llamado Base motriz. Recuerden que una vez que el profesor dé la instrucción de iniciar la construcción, todos los integrantes del equipo deben estar trabajando en el rol que se les asignó.
- Para la construcción, tienen las instrucciones de armado en el manual de “Instrucciones de construcción” que está dentro del set, o bien de forma digital en el *software*.

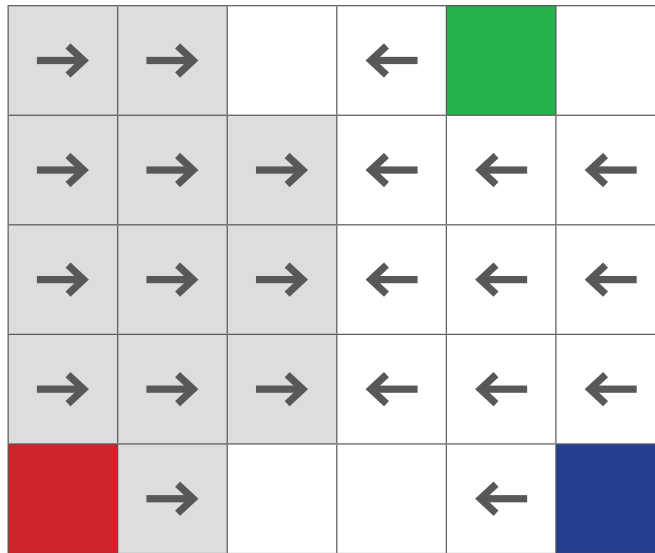
(Robot educador > Instrucciones de construcción > Base motriz)

Para continuar, realizarán la programación del ejercicio de navegación en la pista establecida para ello. Las instrucciones son:

- Los robots deberán empezar en uno de los cuadrados blancos de la pista, cuadrado que será determinado por el profesor antes de empezar a programar el ejercicio y será diferente para cada equipo de trabajo.
- Una vez posicionado en el cuadrado, el robot deberá avanzar tres recuadros blancos y decir “*good job*” cada vez que pase por una línea negra.
- Luego, el robot deberá avanzar de manera directa hacia el recuadro con el color verde.
- Después, el robot deberá avanzar de manera directa hacia el recuadro con el color rojo.
- Finalmente, el robot deberá avanzar de manera directa hacia el recuadro con el color azul.

Atención

Para llevar a cabo este ejercicio se utilizará la pista que aparece en la imagen.



PROBAR

Deben hacer ejercicios simples de programación, haciendo trazos de figuras geométricas, como triángulos y cuadrados, con el sensor giroscopio, que se encuentra en la paleta Sensor/Giroscopio.

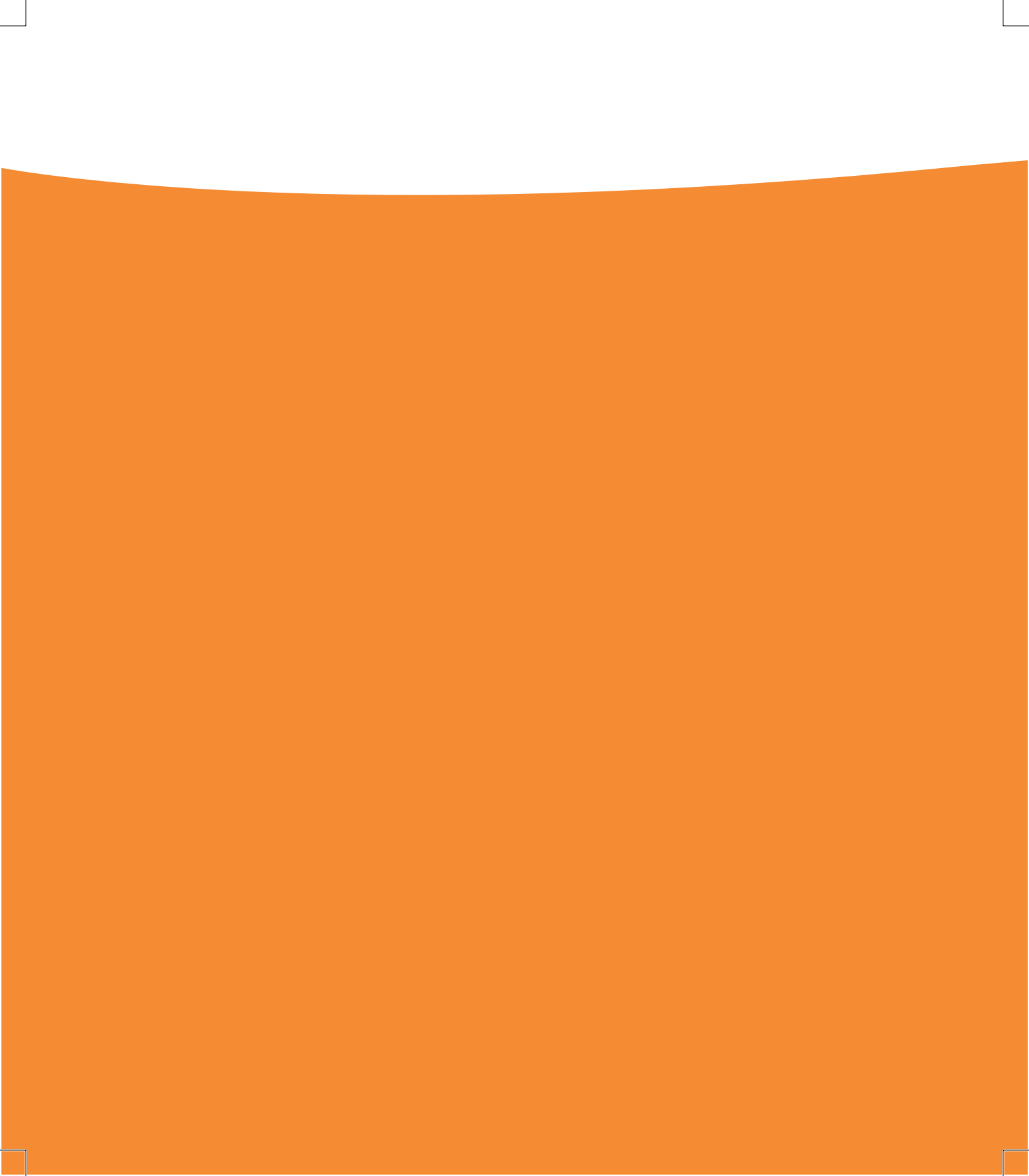
REFLEXIÓN

Al finalizar la sesión, presenten el trabajo de su grupo a sus compañeros y conversen acerca de lo que realizó su robot a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo lograron que el robot trazara figuras geométricas?
- ¿Qué pasos realizaron para programar al robot desde el *software*?
- ¿Los *links* que visitaron tenían información relevante para la actividad?, ¿buscaron otras fuentes de información?
- ¿Fue importante intercambiar sus ideas con los otros grupos de trabajo?, ¿por qué?
- Imaginen una situación cotidiana que podrían mejorar aplicando lo que aprendieron hoy.
- Recuerden que el robot debe quedar desarmado, guardado y acomodado de acuerdo al inventario del *Anexo 5*.

SESIONES OPTATIVAS

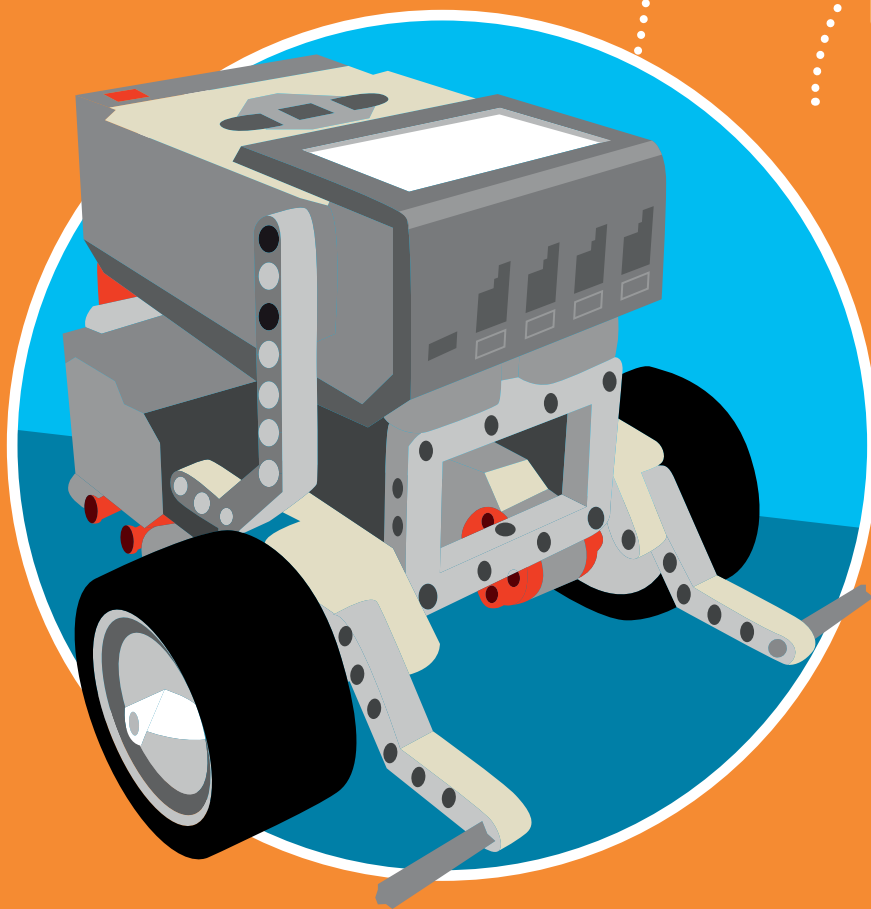




SESIÓN OPTATIVA

1

ENCONTRANDO
COLORES



SESIÓN OPTATIVA 1

DESAFÍO

- ★ Realizar ejercicios de navegación con la Base motriz.
- ★ Diseñar algoritmos de programación.
- ★ Diseñar estrategias de resolución de problemas de navegación.
- ★ Probar múltiples veces los ejercicios, hasta estar conformes con el desempeño del robot.

En esta sesión, deberán realizar una serie de ejercicios que les permitan demostrar todo lo que han aprendido hasta ahora. Habiendo perfeccionado las estructuras de programación, el uso de la tracción de movimiento y el uso de los comandos para la adquisición de datos por medio de los sensores trabajarán en la combinación de estos para efectuar ejercicios de navegación.

ACTIVIDADES

DISEÑAR

Al iniciar la sesión deben organizar su equipo y los roles de trabajo que cada integrante asumirá. Luego recibirán un set de tecnología LEGO Education, tendrán que revisar las piezas del set e instalar el *software* en el computador

El investigador jefe debe averiguar lo que hacen en la competencia World Robot Olympiad (WRO) y compartir con sus compañeros los diferentes retos a los que se presentan los chicos y las categorías que existen.

Pueden revisar los siguientes *links*:

<http://www.youtube.com/watch?v=L-NFBdA6VVg>

<http://www.youtube.com/watch?v=4Z7z6hb3hrq>

www.wroboto.org

HACER

- Armen el robot llamado Base motriz. Recuerden que una vez que el profesor dé la instrucción de iniciar la construcción, todos los integrantes del equipo deben estar trabajando en el rol que se les asignó.
- Para la construcción, tienen las instrucciones de armado en el manual de “Instrucciones de construcción” que está dentro del set, o bien de forma digital en el *software*.

(Robot educador > Instrucciones de construcción > Base motriz)

PROBAR

Ejercicio 1

- El desafío es lograr que el robot llegue a la posición final del recorrido, a partir de las siguientes instrucciones:
 - Iniciar en la Posición inicial 1.
 - Detectar cuatro líneas negras.
 - Detectar el recuadro color rojo.
 - Detectar el recuadro verde.
 - Proyectar una imagen en el display del ladrillo por un segundo y reproducir el sonido “Stop”.
- Deberán realizar la programación del ejercicio de navegación en la pista establecida (el tiempo estimado para resolver el reto es de 30 min.).

Importante

Recordar que dependiendo de la arquitectura del robot los valores y configuraciones de la programación pueden variar, los estudiantes deben probar la mejor configuración posible para lograr el desafío.

REFLEXIÓN

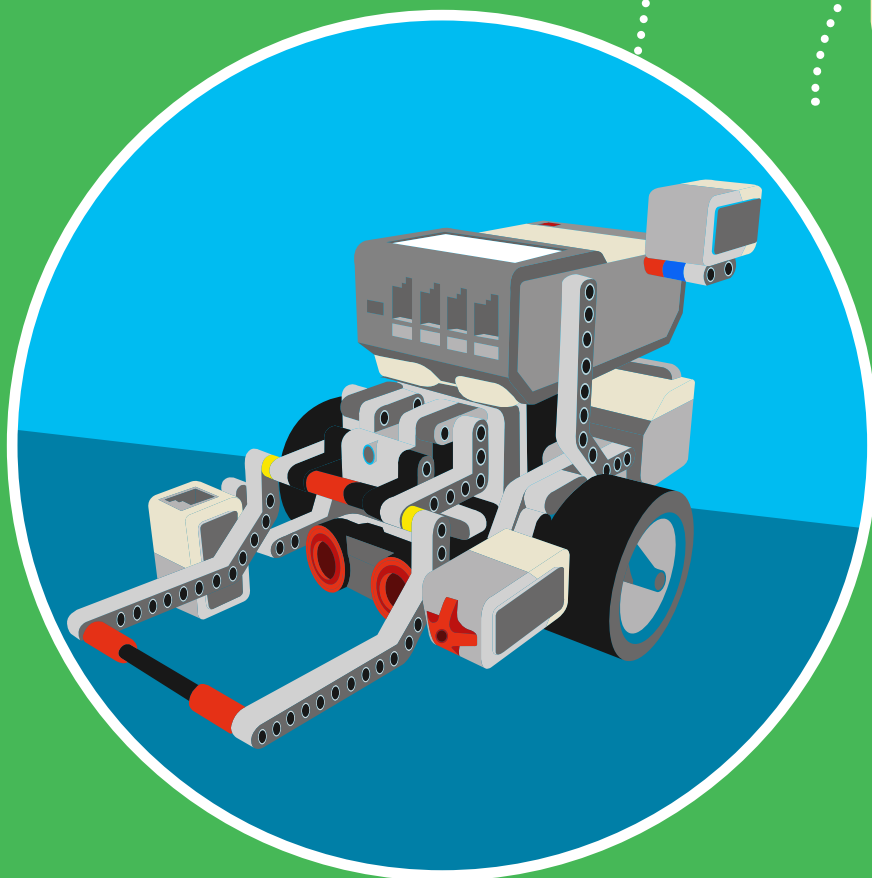
Al finalizar la sesión, presenten el trabajo de su grupo a sus compañeros y conversen acerca de lo que realizó su robot a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo lograron que el robot navegara por la pista?
- ¿Qué pasos realizaron para programar al robot desde el *software*?
- ¿Los *links* que visitaron tenían información relevante para la actividad?, ¿buscaron otras fuentes de información?
- ¿Fue importante intercambiar sus ideas con los otros grupos de trabajo?, ¿por qué?
- Imaginen una situación cotidiana que podrían mejorar aplicando lo que aprendieron hoy.
- Recuerden que el robot debe quedar desarmado, guardado y acomodado de acuerdo al inventario del *Anexo 5*.

SESIÓN OPTATIVA

2

VARIABLES



SESIÓN OPTATIVA 2

DESAFÍO

- ★ Comprender la importancia de la utilización de variables y sus usos prácticos para permitir que un robot pueda tomar decisiones.
- ★ Diseñar y probar estructuras de programación que incorporen variables y bloques matemáticos.

Luego de usar los sensores y motores del robot, es importante que aprendan a utilizar variables para generar procesos. Esto les permitirá tener mayor control de los productos robóticos que deseen hacer.

En esta sesión diseñarán, harán y probarán estructuras de programación que incorporen variables y bloques matemáticos.

ACTIVIDADES

DISEÑAR

Al iniciar la sesión deben organizar su equipo y los roles de trabajo que cada integrante asumirá. Luego recibirán un set de tecnología LEGO Education, tendrán que revisar las piezas del set e instalar el *software* en el computador.

Investiguen en Internet acerca de los siguientes bloques y sus funciones respectivas:

Bloque matemática

- Suma
- Resta
- Multiplicación
- División
- Valor absoluto
- Raíz cuadrada
- Exponente

Bloque redondear

- Redondear al más cercano
- Redondear hacia arriba
- Redondear hacia abajo
- Truncar

Bloque matemática avanzado

- Función ecuaciones
- Función módulo
- Función negar
- Función piso
- Función techo
- Función redondear
- Función absoluto
- Función raíz cuadrada

HACER

- Armen el robot llamado Base motriz. Recuerden que una vez que el profesor dé la instrucción de iniciar la construcción, todos los integrantes del equipo deben estar trabajando en el rol que se les asignó.
- Para la construcción, tienen las instrucciones de armado en el manual de “Instrucciones de construcción” que está dentro del set, o bien de forma digital en el *software*.

(Robot educador > Instrucciones de construcción > Base motriz)

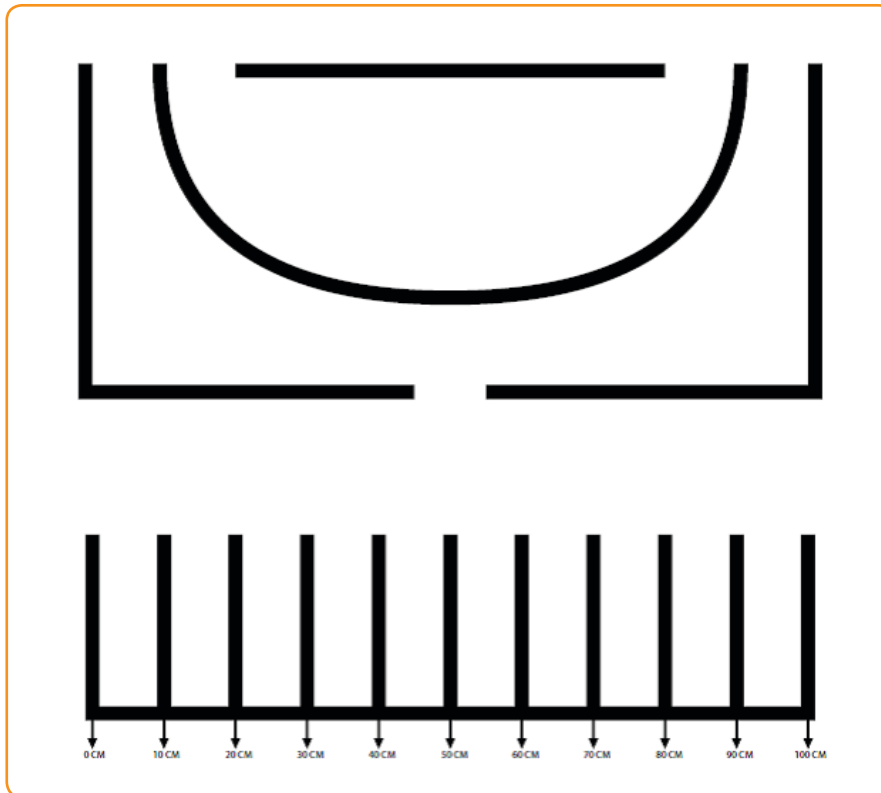
PROBAR

Realizarán la programación del ejercicio de navegación en la pista establecida para ello. La sección que se utilizará será la que tiene forma de peine, y el robot deberá cumplir con las siguientes instrucciones:

- Con los sensores de contacto se deberá ingresar un valor entre los números 30 y 40, el que debe ser almacenado en una variable de nombre “obligatorio”.
- En otra variable de nombre “aleatoria”, se debe almacenar un valor que variará entre dos y ocho.
- El robot deberá cruzar tantas líneas como el número almacenado en la variable “aleatoria”. Además, cada vez que cruce una línea, deberá sumar el número que se encuentra almacenado en la variable “obligatorio”, y al finalizar el ejercicio tendrá que mostrar en pantalla el resultado final.

Atención

Para realizar este ejercicio se utilizará la pista que aparece en la imagen.

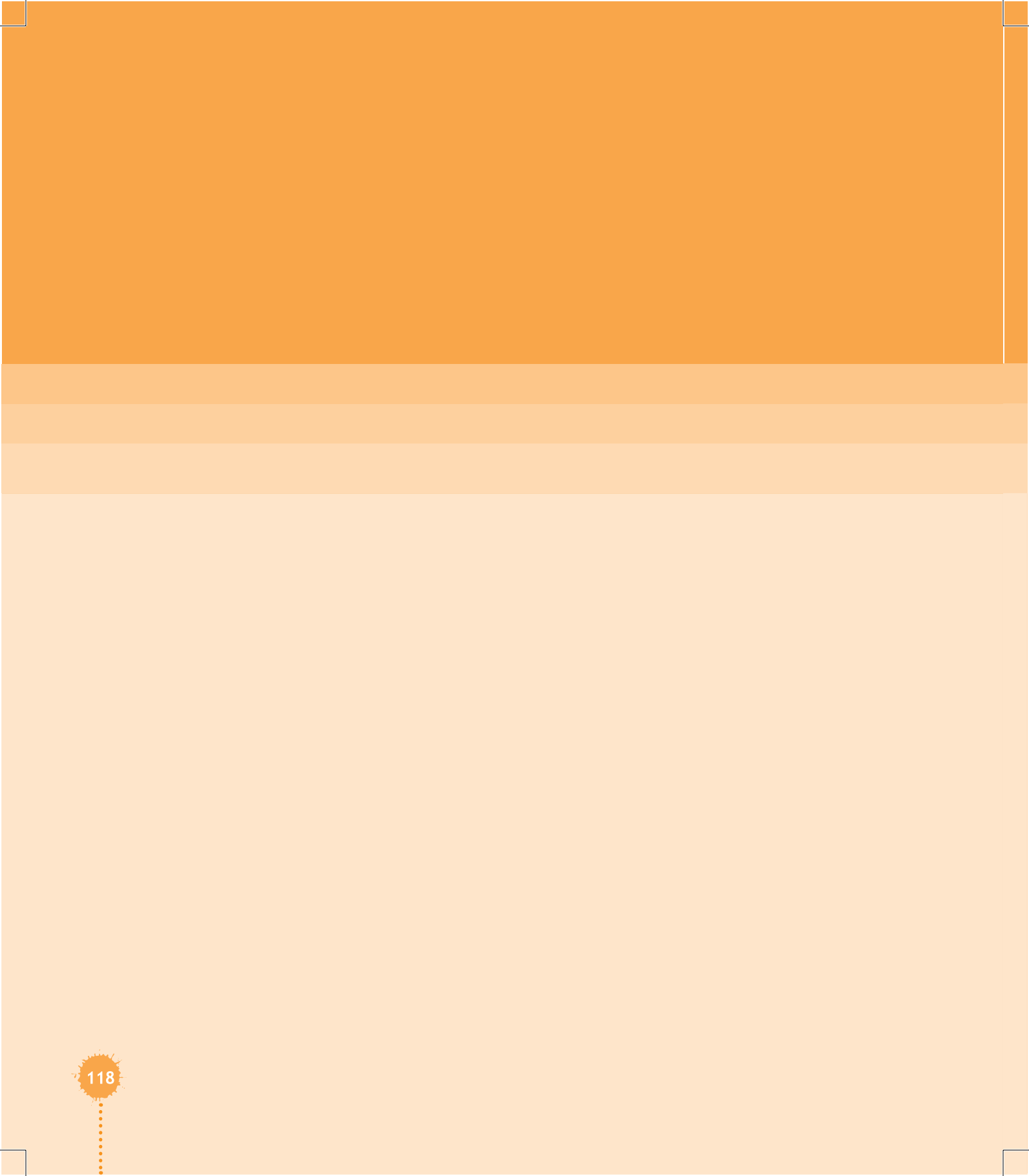


REFLEXIÓN

Al finalizar la sesión, presenten el trabajo de su grupo a sus compañeros y conversen acerca de lo que realizó su robot a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Creen que las matemáticas y los números son importantes para comunicarse con los robots?
- ¿Es el robot y su programación un aparato que funcione con lógica?, ¿usa esta lógica conceptos matemáticos estructurados?
- ¿Qué pasos realizaron para programar al robot desde el *software*?
- ¿Los *links* que visitaron tenían información relevante para la actividad?, ¿buscaron otras fuentes de información?
- ¿Fue importante intercambiar sus ideas con los otros grupos de trabajo?, ¿por qué?
- Imaginen una situación cotidiana que podrían mejorar aplicando lo que aprendieron hoy.
- Recuerden que el robot debe quedar desarmado, guardado y acomodado de acuerdo al inventario del *Anexo 5*.

ANEXOS



ANEXO 0:

Introducción a la programación

Programar es un procedimiento estructurado que permite dar indicaciones a las máquinas. En el caso de este curso, la programación sirve para indicarle al robot qué actividades debe hacer. Para eso, le indicamos si debe mover un motor o estar atento para identificar en qué condición está un sensor, y con la información que pueda procesar, el robot deberá realizar una acción o tomar decisiones para hacer una cosa u otra.

La programación es una ciencia. Lo que determina el resultado es el programador. Si el programador no es claro en sus indicaciones o desconoce algunas reglas del juego del lenguaje de programación que está utilizando, la probabilidad de cometer errores es mayor y los resultados no serán los esperados.

ANEXO I:

Control de roles

Nombre del equipo: _____ Set: _____

Roles	Sesión									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Organizador									
	Constructor									
	Asistente de O y C									
	Investigador Jefe									
	Redactor y Asistente de IJ									
	Programador									

Nombre del equipo: _____ Set: _____

Roles	Sesión									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Organizador									
	Constructor									
	Asistente de O y C									
	Investigador Jefe									
	Redactor y Asistente de IJ									
	Programador									

Nombre del equipo: _____ Set: _____

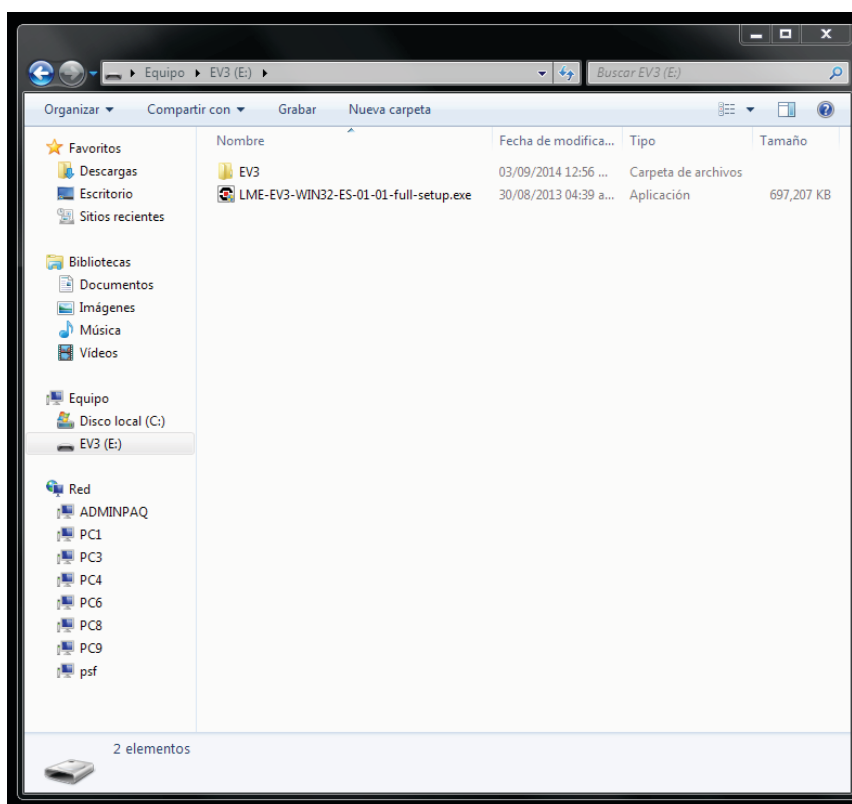
Roles	Sesión									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Organizador									
	Constructor									
	Asistente de O y C									
	Investigador Jefe									
	Redactor y Asistente de IJ									
	Programador									

ANEXO 2: Instalación del *software*

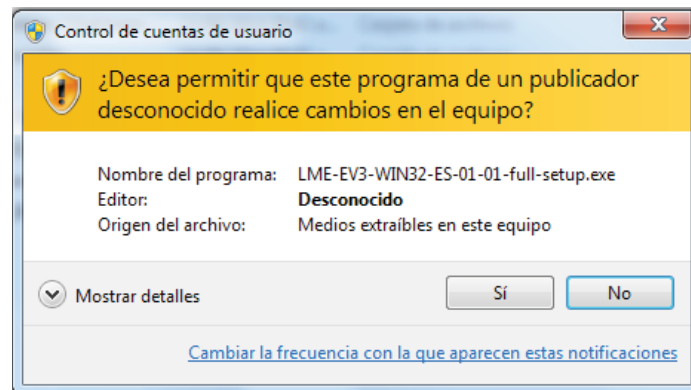
Para instalar el *software* de programación:

- 1 Insertar el CD que contenga el *software* LEGO MINDSTORMS Education EV3
- 2 Hacer doble clic en el siguiente ícono o descripción como la señalada a continuación:

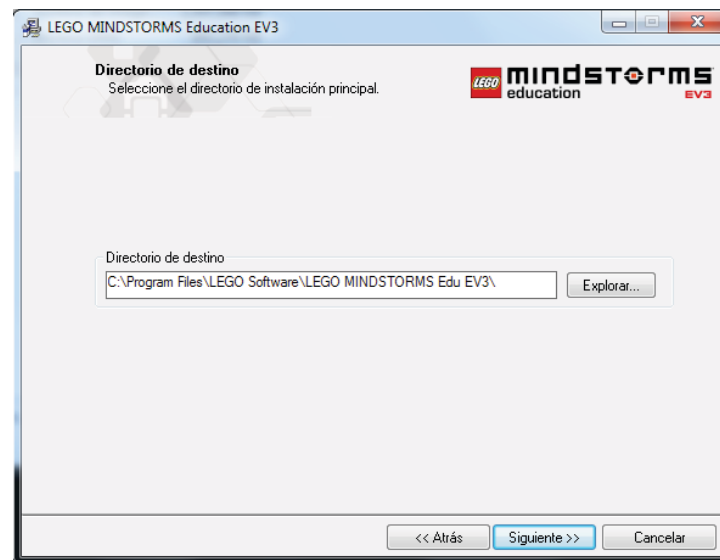
 LME-EV3-WIN32-ES-01-01-full.setup.exe



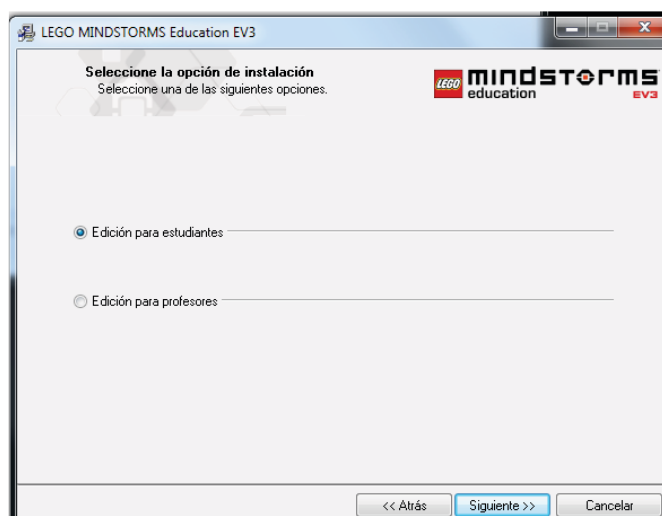
- 3 En caso de presentar Control de cuentas de usuario, hacer clic en Sí.



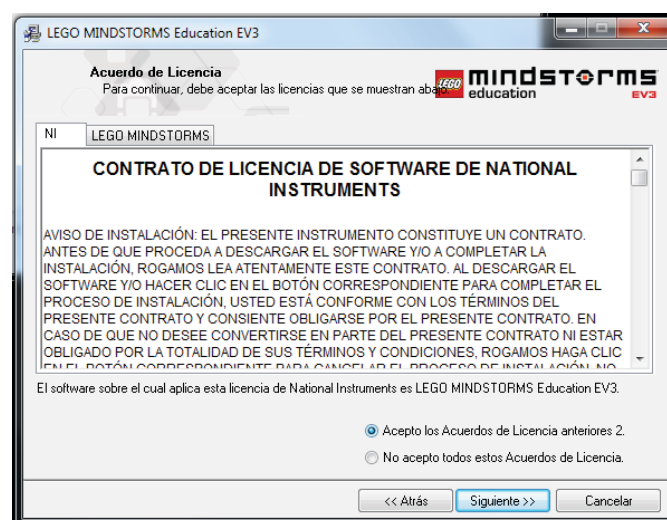
- 4 Esperar a que termine el proceso de extracción.
- 5 Seleccionar el directorio donde desee instalar el *software*. Hacer clic en Siguiente.



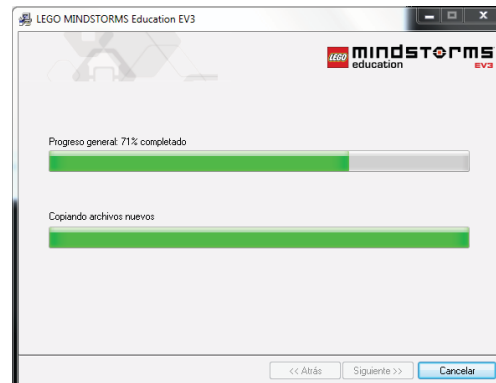
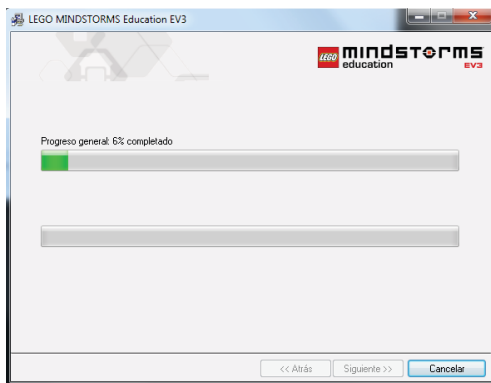
- 6 Seleccionar la opción de instalación de Edición para estudiantes.



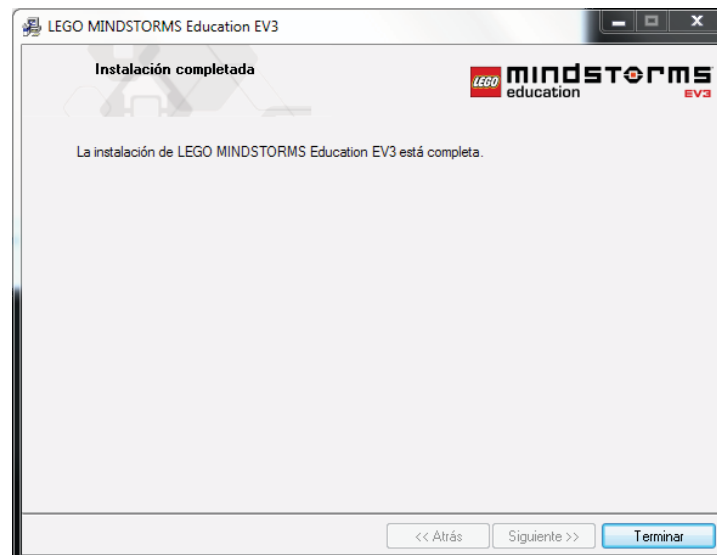
- 7 Aceptar la licencia con las condiciones de uso del programa (elegir la opción de Aceptar los acuerdos de licencia y hacer clic en Siguiente).



- 8 En caso de que Microsoft SilverLight pida una actualización, aceptar las condiciones de uso.
- 9 Esperar por el término de los procesos de instalación del *software*.



- 10 Al completar la instalación, hacer clic en el botón Finalizar o Terminar.



- 11 Terminado el proceso de instalación, encontrará en el escritorio del computador el ícono que identifica al programa como LEGO MINDSTORMS Education EV3. Para empezar a utilizar el programa, debe hacer doble clic en él.

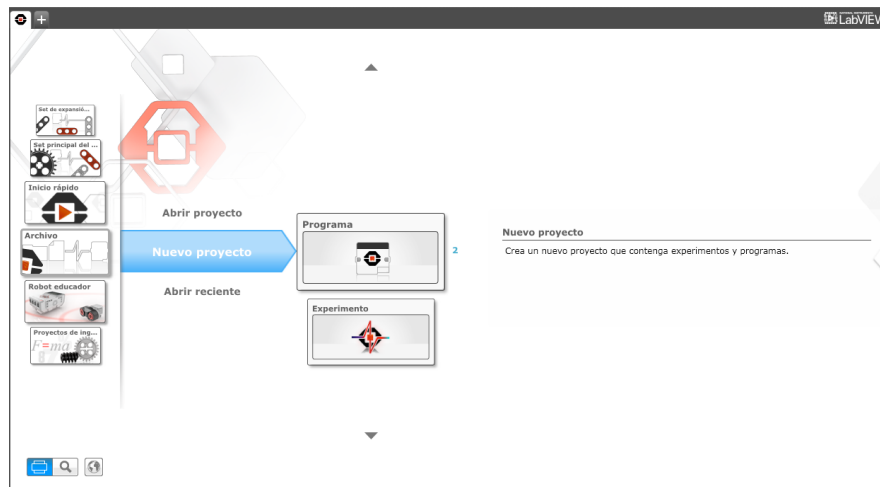


- 12 Terminado el proceso de instalación, encontrará en el escritorio del computador el ícono que identifica al programa como LEGO MINDSTORMS Education EV3. Para empezar a utilizar el programa, debe hacer doble clic en él.

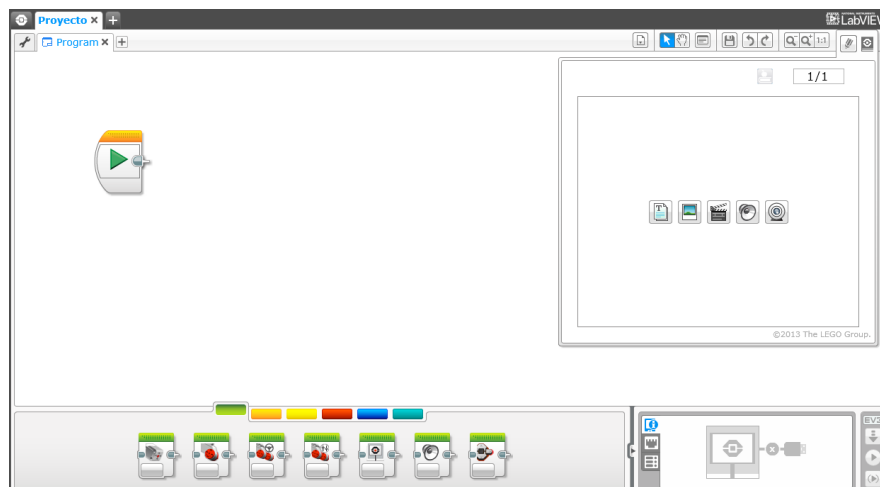


- 13 Para empezar a programar, se deberá hacer clic sobre el menú

Archivo > Nuevo proyecto > Programa



- 14 Esta será la pantalla en la que podrá empezar a programar las instrucciones para el robot construido.



ANEXO 3:

Descripción piezas y partes del robot LEGO EV3

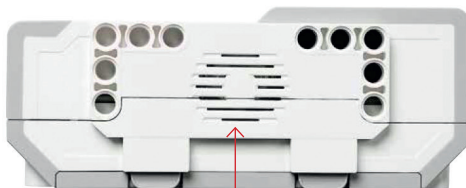
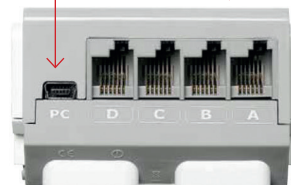
Ladrillo programable



Puertos de entrada.
Estos permiten
conectar los sensores
con el ladrillo.

Puerto PC. Este
permite conectar
el ladrillo con el
computador.

Puertos de salida.
Estos permiten
conectar los motores
con el ladrillo.



Parlante.
Permite oír los
sonidos que el
robot emite.

Puerto USB. Permite
conectar el ladrillo a
Internet o conectar
dos ladrillos al mismo
tiempo.

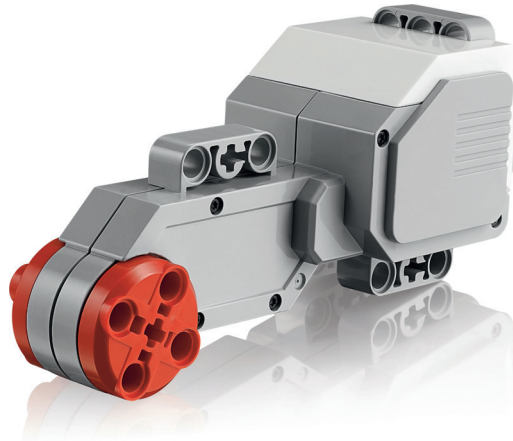
Puerto Tarjeta SD.
Permite aumentar
la memoria del
robot hasta 32
GB.

Motores EV3

- **Motor grande:** Es un motor potente que permite tener control de su rotación con la exactitud de un grado en el giro. Está diseñado principalmente para controlar la conducción de tu robot.

Puede ser programado para interactuar en formato volante de conducción o conducción tipo tanque en una coordinación simultánea por la simpleza de la programación.

Este motor se mueve entre 160 y 170 rpm con una fuerza de torque que varía entre 20 y 40 Ncm, lo que lo hace más lento pero más fuerte.



- **Motor mediano:** Este motor también cuenta con la posibilidad de ser controlado con la exactitud de un grado de giro, pero con la ventaja de ser más pequeño y liviano, lo que resulta en una respuesta más rápida.

Este motor se mueve entre 240 y 250 rpm con una fuerza de torque que varía entre 8 y 12 Ncm, lo que lo hace más rápido, pero menos poderoso.



Sensor de color

El sensor de color es un sensor digital que permite detectar colores o la intensidad de luz que ingresa por su cavidad de visión. El sensor se puede utilizar de tres formas: modo detección de color, modo intensidad de luz reflejada, modo de intensidad de luz del ambiente.



- **Modo detección de color:** En esta modalidad el sensor es capaz de reconocer siete colores, los cuales son negro, azul, verde, amarillo, rojo, blanco y café. Esto permitirá que tu robot pueda identificar objetos especiales por su color o tomar decisiones identificando si existe o no un color.
- **Modo intensidad de luz reflejada:** Esta modalidad permite que el sensor pueda detectar la reflexión de luz infrarroja emitida por una luz led que se encuentra en el sensor. Con esto el robot podrá identificar formas que se encuentran en una misma superficie permitiendo así mejorar la toma de decisiones para lograr un resultado esperado.
- **Modalidad intensidad de luz ambiente:** Esta modalidad permite que el robot pueda interactuar con una fuente de luz externa para poder determinar las acciones por realizar.

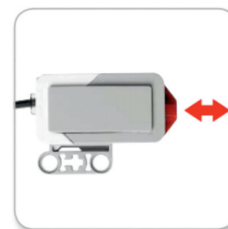
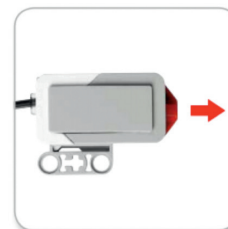
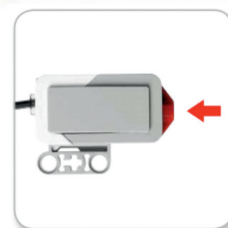


Sensor de contacto

Este es un sensor de contacto análogo que permite detectar si el botón rojo es presionado o liberado. Este sensor puede programarse para identificar si ha sido presionado, liberado o accionado, lo cual significa un ciclo de presión y liberación del botón.



- **Modo contacto presionado:** El sensor indica cuándo ha sido presionado el botón rojo, y a través de esta acción se podrá ejecutar alguna instrucción de programación.
- **Modo contacto liberado:** El sensor indica cuándo ha sido liberado el botón rojo y a través de esta acción se podrá ejecutar alguna instrucción de programación.
- **Modo contacto accionado:** El sensor indica cuándo el botón rojo ha sido presionado y liberado de manera secuenciada. A través de esta acción concatenada se podrá ejecutar alguna instrucción de programación.



Sensor de distancia

El sensor ultrasónico es un sensor digital que puede medir la distancia a un objeto que se encuentra frente a él. Para hacerlo, envía ondas de sonido de alta frecuencia y mide cuánto tarda el sonido en reflejarse de vuelta al sensor. La frecuencia de sonido es demasiado alta para el oído humano .



- **Modo detección de distancia:** La distancia a un objeto puede medirse en pulgadas o centímetros. Esto le permite programar su robot para que se detenga a una distancia determinada de una pared. Al utilizar unidades en centímetros, la distancia detectable es entre 3 y 250 centímetros (con una exactitud de +/- 1 centímetro) . Al utilizar unidades en pulgadas, la distancia detectable es entre 1 y 99 pulgadas (con una exactitud de +/- 0,394 pulgadas). Un valor de 255 centímetros o 100 pulgadas significa que el sensor no puede detectar ningún objeto frente a él .
- **Modo presencia:** el sensor puede detectar otro sensor ultrasónico que funciona cerca. Al escuchar en busca de una presencia, el sensor detecta señales de sonido pero no las envía.

Nota

El sensor ultrasónico puede ayudar a sus robots a esquivar muebles, seguir un objetivo móvil, detectar un intruso en la sala o emitir un sonido “ping” con volumen o frecuencia en aumento a medida que un objeto se acerca al sensor.

Para obtener más información, consulte uso del sensor ultrasónico en la Ayuda del *software* de EV3.

El *software* de programación LEGO MINDSTORMS Education EV3 está desarrollado para apoyar un proceso de enseñanza y aprendizaje lúdico para profesores y estudiantes que se introducen en el uso de robots educativos.

Este *software* posee un sistema de programación conocido en inglés como *drag and drop*; lo que quiere decir, arrastrar y soltar. La idea es que se pueda desarrollar un proceso simple y rápido, que permite lograr en poco tiempo los resultados que el programador espera. Para esto se utiliza un sistema de bloques que simplifica el procedimiento estructurado de entregar instrucciones a un robot. Estos bloques se pueden concatenar, o juntar unos con otros, de manera lineal para conseguir programar correctamente al robot.

Ejemplos de concatenación de bloques:

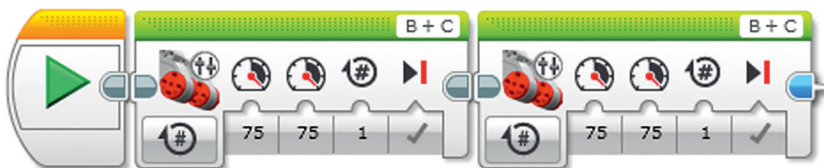
- a) Concatenación no lograda



- b) Concatenación lograda con dos bloques



- c) Concatenación lograda con tres bloques



El set de robótica LEGO MINDSTORMS Education EV3 tiene una completísima guía de uso que está disponible en el mismo *software*. Le recomendamos que lea la sección *software* de EV3, lo que le ayudará a ganar confianza para explicar las actividades a los estudiantes.

En este manual entregamos una descripción de los bloques que más se utilizarán en este taller.

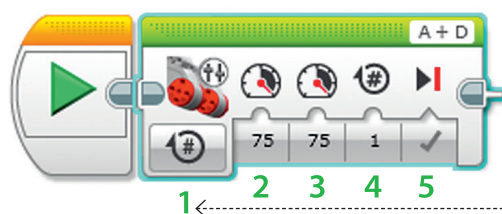
Descripción de bloques

Existen seis tipos de bloques, que se diferencian por color, de manera que sea más fácil aprender a utilizarlos. Los tipos de bloques son:

“Bloques de acción”, “Bloques de flujo”, “Bloques de sensores”, “Bloques de datos”, “Bloques avanzados” y “Mis bloques”.

El alcance de este taller permite que trabajemos con distintos bloques durante todas las sesiones. Los bloques más importantes y más utilizados son:

➤ **Bloque motores movimiento de tanque:** Permite darle movimiento al Cuadribot por medio de una tracción tipo tanque, lo que quiere decir que cuenta con un motor eléctrico a cada lado del robot.



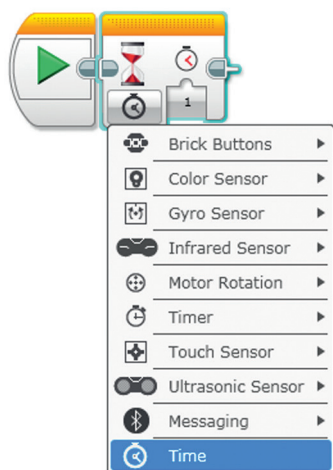
Indica si los motores se detienen, avanzan de manera indefinida, avanzan una cantidad de segundos, una cantidad de grados de giro de rueda o una cantidad definida de giros de rueda.

- (2 y 3) Corresponden a la potencia que se puede dar a los motores que están definidos en la sección 6 del bloque (en el ejemplo serían los motores A y D). El valor 0 corresponde a un motor detenido y el valor 1 es el mínimo de potencia que se puede entregar a un motor, y 100 el máximo. En el caso de querer que el motor vaya en dirección opuesta (reversa), se le debe agregar un signo "-" (negativo) al número previo a la potencia, por lo tanto el margen sería entre -1 y -100.
- (4) Corresponde a la cantidad de vueltas o segundos según sea la selección realizada en la posición número 1.
- (5) Selecciona si se le coloca o no el freno a los motores. En la mayoría de los casos debería estar seleccionado el freno.
- (6) Es la selección de los motores que se programarán, esta posición es muy importante, pues los valores que se coloquen deberán corresponder con los cables conectados a los motores.

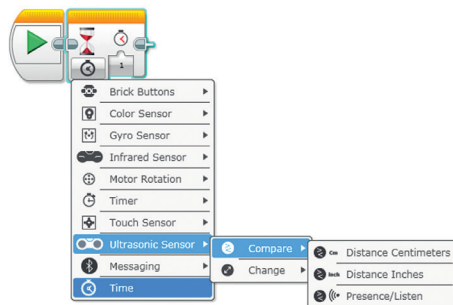
➡ **Bloque espere por:** Este bloque tiene una condición lógica que es esperar por una acción para ejecutar la siguiente actividad.



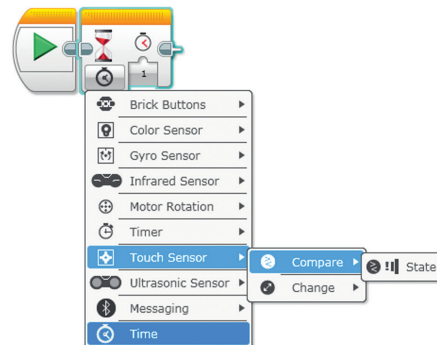
Este bloque es muy importante, pues se pueden seleccionar todos los sensores para ejecutar acciones tal cual como muestra la siguiente figura.



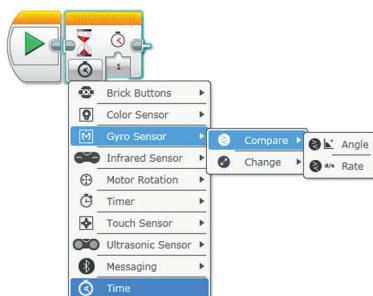
Las actividades más recurrentes en las sesiones de este taller serán: espere por tiempo; espere por alguna distancia específica con el sensor ultrasónico; espere a que el sensor de contacto sea presionado, soltado, o soltado y luego presionado, compare la posición en que apunta el sensor giroscopio y, finalmente, identifique el color de algún objeto o figura con el sensor de color. La selección de espere por de todos sensores descritos se realiza de la siguiente forma.



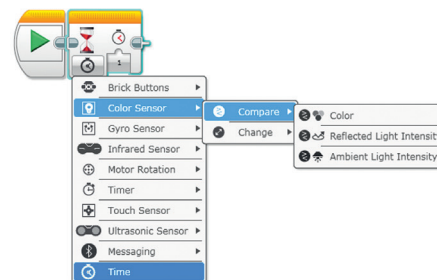
Selección de sensor de ultrasonido



Selección de sensor de contacto

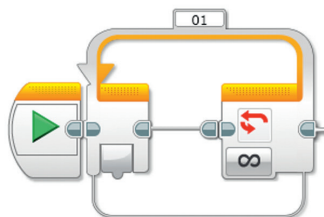


Selección de sensor giroscopio

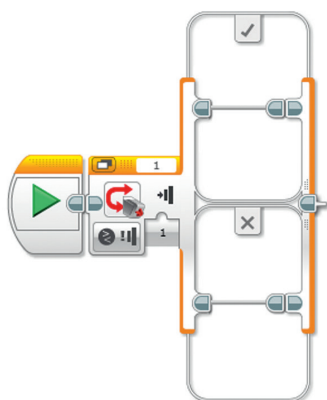


Selección de sensor de color

➤ **Bloque de repetición “Bucle”:** Permite repetir la secuencia que se encuentra en su interior una cantidad limitada de veces o de manera infinita.

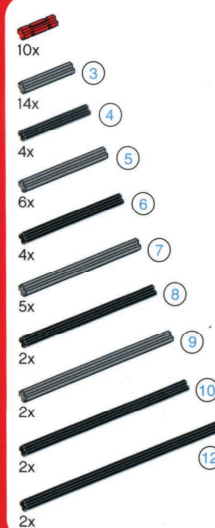
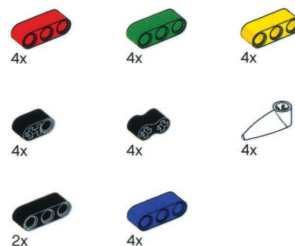
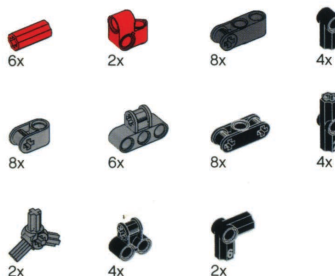
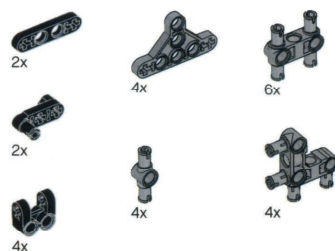


- **Bloque de selección “switch”:** Permite que el robot elija entre una secuencia u otra según la información que esté recibiendo del medio que lo rodea.



- **Bloques matemáticos:** En ellos se pueden encontrar las operaciones aritméticas y el almacenamiento de variables para generar las estructuras de los bloques de datos. Los nombres de los bloques de izquierda a derecha, según aparecen en el *software*, son: Variable, Constante, Operaciones secuenciales, Operaciones lógicas, Matemática, Redondear, Comparar, Alcance, Texto y Aleatorio.





Rechargeable Battery
Akku
Pile rechargeable
Bateria recarregável
Pilha Recarregável
Akkumulátor



Interactive Servo Motors
Interaktive Servomotoren
Servomoteurs interactifs
Servomotores Interactivos
Servomotores Interactivos
Interaktív szervomotorok



Gyro Sensor
Kreisel sensor
Capteur gyroscopique
Sensor giroscópico
Sensor de giroscópio
Gyroszkóp



Touch Sensor
Berührungssensor
Capteurs tactiles
Sensores de tactil
Sensores de tactil
Érintésérzékelő

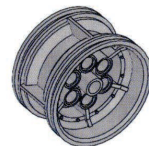
139



54x



4x



2x



2x



1x



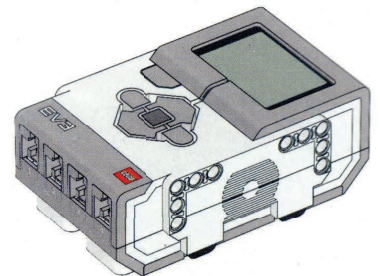
1x



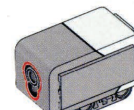
1x



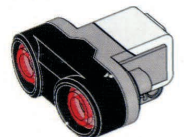
1x



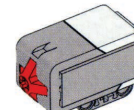
1x



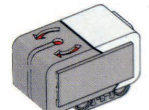
1x



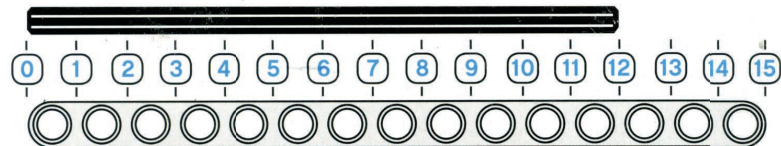
1x

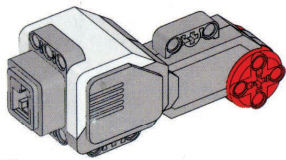


2x



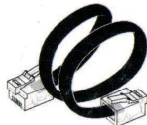
1x





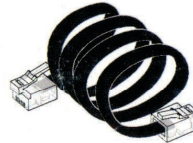
2x

25 cm / 10 in.

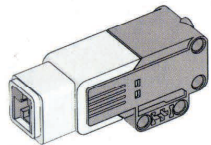


4x

50 cm / 20 in.

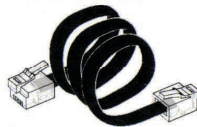


1x

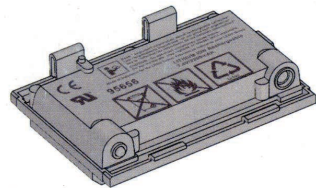


1x

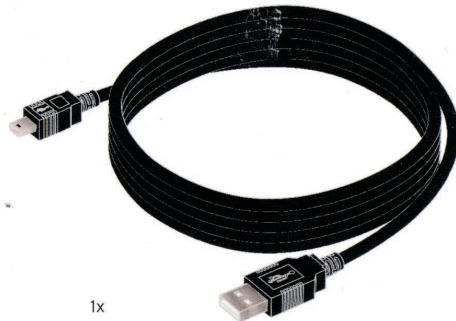
35 cm / 14 in.



2x



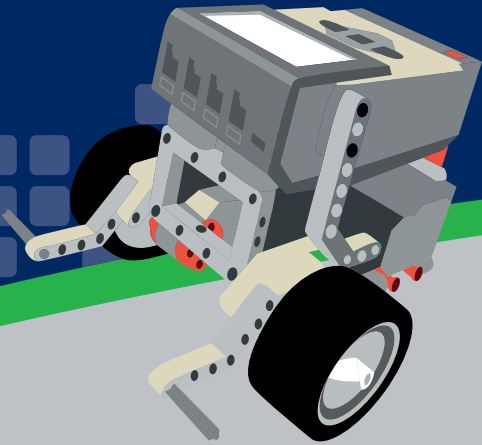
1x



1x

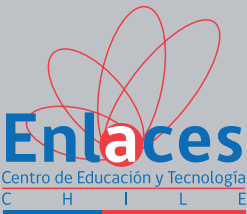
LEGO **MINDSTORMS**
education **EVE**





Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile



education

ARQUIMED
INNOVACION



efecto educativo