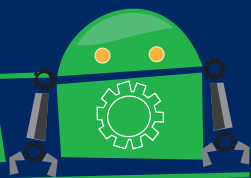


MI TALLER DE
ROBÓTICA



MANUAL DEL ESTUDIANTE



Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile

Enlaces

Centro de Educación y Tecnología

C H I L E



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

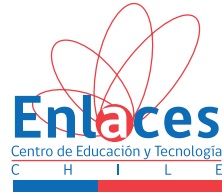
Autor: José Ignacio Fernández Cofré

Edición: Ana María Delgado
Diseño: M. Carolina Alvarez
ilustraciones: Carlos Ossandón
www.edicionesrocamadour.cl

Obra bajo licencia Creative Commons
Reconocimiento — No Comercial — Compartir Igual:
CC — BY — NC — SA



Julio 2014



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”.

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 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 dos docentes y estudiantes.

Los establecimientos participan de estos talleres extracurriculares, que abarcan áreas de gran atractivo para los niños y jóvenes. A través de estos talleres los estudiantes desarrollarán además la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración.

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

¡Bienvenidos!

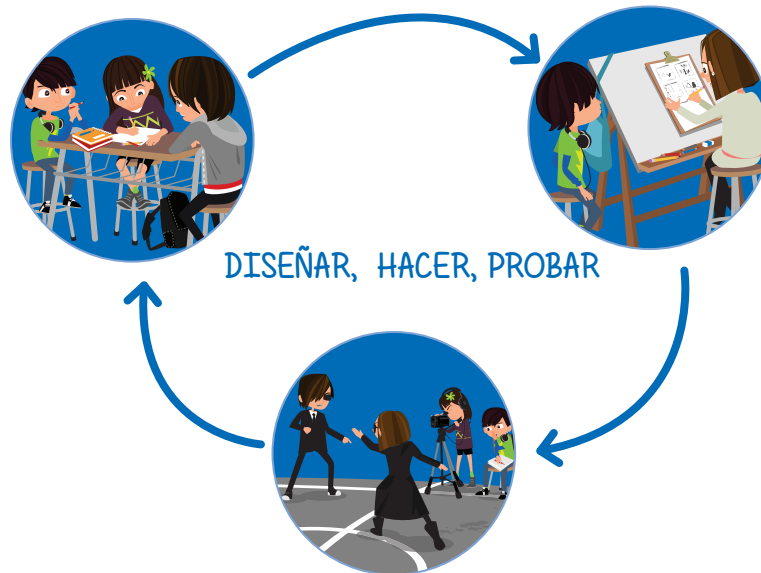
Estimados y estimadas jóvenes

Mi taller digital es un espacio donde podrás trabajar con tecnología y usar tu conocimiento 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 realizarás, 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 elabora y finalmente se realizan pruebas para evaluar.



- **DISEÑAR:** en esta etapa, junto a tus compañeros, se preparan para trabajar juntos, 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, ponen todo su esfuerzo en hacer de la mejor manera lo que han planificado, apoyándose unos a otros.
- **PROBAR:** Esta es la etapa de tu trabajo en el que evalúas, y ves el resultado de lo que han construido. Se espera que dialoguen sobre los resultados de sus trabajos, identificando los aspectos que podrían perfeccionarse o realizarse de otra manera y así volver a diseñar o hacer para mejorar.

¡Anímate y manos a la obra!



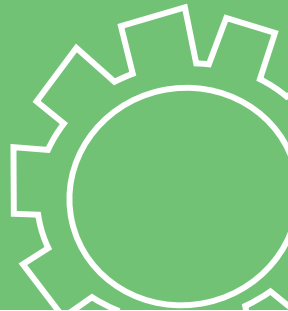
¿Has escuchado hablar de robótica educativa?

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.



SESIÓN

1

DISEÑAR

Es el momento de crear y organizar los grupos de trabajo y conocer los materiales que usarás.



SESIÓN 1

Desafío

- ★ En esta sesión armarán un robot de nombre “Cuadrirobot”, e instalarán el software de programación, en el computador con el que trabajará tu grupo.

ACTIVIDADES

- 1 Debes formar un grupo de un mínimo de cinco y un máximo diez integrantes.

Cada grupo deberá generar y entregar al profesor, una lista con los nombres de los estudiantes que componen al grupo, elegir un líder y un reemplazante del líder, que realizará sus funciones si el líder no se encuentra en la sesión. El líder será el encargado de comunicarse con el profesor para la recepción de los materiales.



2 Cada grupo recibirá un set de robótica compuesto por:

- ❖ LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Core Set
- ❖ LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Expansion Set
- ❖ LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Software
- ❖ Un computador

También contarán con dos pistas de trabajo para realizar ejercicios con el robot. Estas pistas estarán disponibles para el uso de todos los grupos de robótica del taller.



← Kit Lego Mindstorms EV3

Existen muchos tipos de robots, y pueden moverse:

- A través de piernas, ruedas u orugas (movimiento conocido como tracción).
- Utilizando uno o varios motores eléctricos.

Para este taller, utilizaremos un robot con cuatro ruedas y dos motores. Lo llamaremos "Cuadrirobot" y tendrá la peculiaridad de moverse con tracción tipo tanque.

3 Junto a algunos de tus compañeros y compañeras, deberán instalar el Software LEGO® MINDSTORMS (Anexo 2) en el computador que les asignen, siguiendo las indicaciones de instalación que se encuentran en el Anexo 3 de este manual.

En forma paralela, los otros miembros del grupo deberán empezar la construcción del robot de nombre Cuadribot. Lo harán utilizando las instrucciones que se encuentran en el Anexo 4 de este manual.

4 Finalmente, el profesor realizará una presentación de las piezas y partes que componen al robot LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Puedes revisar esta información en el Anexo 5, que se encuentra al final de este manual.

REFLEXIÓN

Al finalizar la sesión, junto a tus compañeros y compañeras, conversen acerca de la importancia de las estructuras del robot, respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Por qué el robot tiene cuatro ruedas?
- ¿Podría el robot utilizar más o menos ruedas?
- ¿Por qué es importante que el robot cumpla con las instrucciones que se le entregarán?
- ¿Solamente los robots se pueden programar o existen otras máquinas programables? ¿cuáles son estas?

SESIÓN

2



HACER

¡A dar movimiento
a tu robot!

SESIÓN 2

Desafío

- ★ Realizar una serie de ejercicios de programación que permitan el movimiento del Cuadribot.
- ★ Aprender algunos procedimientos para hacerlo avanzar, retroceder, doblar, girar y rotar.

ACTIVIDADES

- 1 El profesor les mostrará cómo mover el robot hacia adelante y hacia atrás. Para ello utilizará un computador conectado a un proyector, lo que facilitará la visualización del uso del software de programación.
- 2 El profesor les enseñará los métodos que existen para rotar, girar y doblar.
- 3 Para finalizar, ustedes realizarán los ejercicios propuestos para esta clase.

EJERCICIOS DE DEMOSTRACIÓN

El profesor explicará los siguientes ejercicios para que aprendan el uso del software de programación.

Ejercicio I

Hacer que el Cuadribot avance tres vueltas de rueda hacia adelante, espere por tres segundos y luego, retroceda tres vueltas de rueda hacia atrás.

Programación:



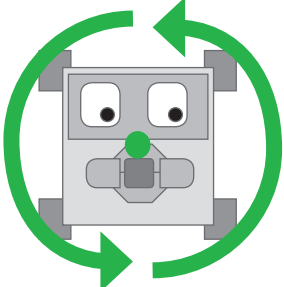
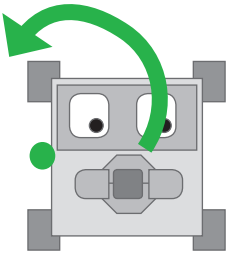
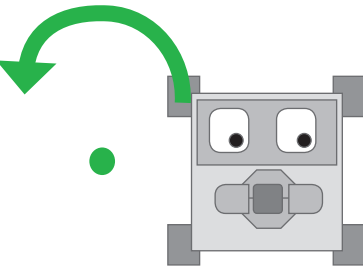
Fíjate bien:

- **Cuando conectes por primera vez el robot**, puede ocurrir que éste te solicite una actualización de software. Para resolver este problema, junto a tus compañeros y compañeras, averigüen en internet cómo se realiza una actualización de firmware en el ladrillo EV3.
- **Los motores que se utilicen en la programación deben ser los mismos que se utilicen en el robot.** Para esto, deben estar conectados correctamente en los puertos de salida de datos del ladrillo, los cuales se identifican con las letras A, B, C y D.
- En el primer bloque, utilizar la potencia 75 para ambos motores, utilizar el contador de unidades con el valor tres y usar el freno.
- El segundo bloque es para esperar por tres segundos.
- El tercer bloque genera la misma acción que el primero pero en dirección opuesta, por lo tanto, el robot retrocederá.
- Los bloques cuatro y cinco son para esperar por un segundo y detener los motores respectivamente.

Cambios de dirección

La segunda actividad es hacer que el robot pueda cambiar su orientación. Para hacer esto existen tres formas: rotar, girar y doblar. La diferencia entre ellas está dada por la posición en la cual se establece su centro de giro:

- Para rotar: el centro de giro se encuentra en el centro del robot.
- Para girar: el centro de giro se encuentra en el interior del robot, pero no en su centro.
- Para doblar: el centro de giro se encuentra al exterior del robot.

		
<p style="text-align: center;">Rotar</p> <p>Para rotar se debe hacer que las ruedas de un lado del robot avancen, y las del otro lado, retrocedan. Ambas acciones deben ser simultáneas y a la misma velocidad, pero con dirección opuesta. Con esto se logrará mantener el eje de giro en el centro del robot.</p>	<p style="text-align: center;">Girar</p> <p>Para girar se debe hacer que las ruedas de un lado del robot estén bloqueadas, y las del otro lado avancen o retrocedan, según la forma que se desee realizar el movimiento. Con esto se logrará que el eje de giro se encuentre a un costado del robot.</p>	<p style="text-align: center;">Doblar</p> <p>Para doblar se debe hacer que las ruedas de un lado avancen con mayor velocidad que las del otro lado del robot, logrando con esto que el eje de giro esté fuera del robot.</p>

EJEMPLO ROTACION



Fíjate bien

- El motor A tiene como valor de potencia el número 75 y el motor D tiene como valor de potencia el número -75, lo cual indica que un motor irá hacia el frente y el otro en reversa. Este tipo de conducción es conocida como conducción tanque.
- Se finaliza con un momento de espera por un segundo y freno de los motores.

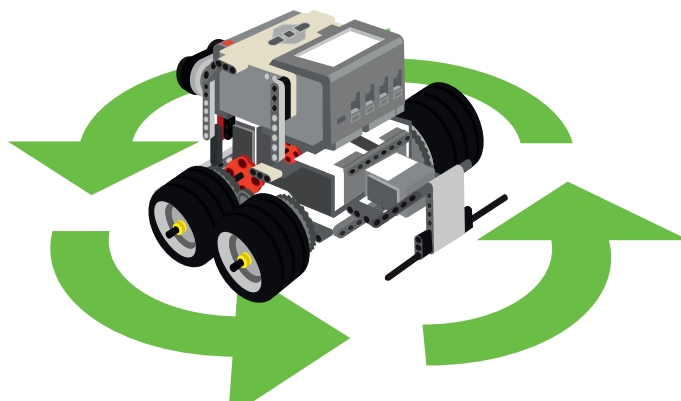
- La dirección hacia la que gire el robot, puede verse afectada por la conexión de los motores en los puertos de salida del ladrillo. Si el robot se mueve hacia el lado opuesto al cual deseamos, puede existir un cruce en la conexión de los cables.

EJEMPLO GIRO



Fíjate bien

- El motor A está iniciado con un valor de potencia igual a 75 y el motor D está iniciado con el valor 0. Esto sucederá por tres rotaciones de rueda.
- Nuevamente hay una espera de un segundo para proceder a la detención de los motores.



EJEMPLO PARA DOBLAR



Fíjate bien

- El motor A está iniciado con un valor de potencia igual a 75 y el motor D está iniciado con el valor 25. Esto sucederá por tres rotaciones de rueda, permitiendo que el desplazamiento del Cuadribot sea una circunferencia con el eje de giro fuera de la estructura del robot.
- En este caso también generamos una espera de un segundo para proceder a la detención de los motores.

EJERCICIOS

Ejercicio 1

Hacer que el Cuadribot avance dos rotaciones, rote en 180 grados y vuelva a avanzar dos rotaciones.

Ejercicio 2

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

Ejercicio 3

Hacer que el robot avance dos rotaciones, y luego gire hasta que su parte frontal quede mirando hacia la derecha.

Ejercicio 4

Hacer que el robot gire hacia la derecha diez rotaciones. Una vez visto el resultado, deberán hacer las correcciones necesarias para lograr un círculo completo, haciendo que el robot gire solamente diez rotaciones con su rueda izquierda.

Ejercicio 5

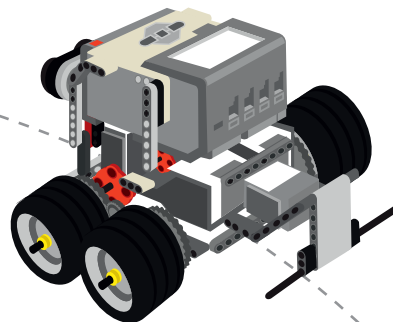
Al igual que el ejercicio anterior, vamos a intentar hacer un círculo haciendo doblar al robot. Para este ejercicio, la rueda derecha deberá ir a 25 de potencia y la rueda izquierda deberá ir a 75. Busquen la cantidad de vueltas de ruedas necesarias para lograr hacer el círculo completo.

Ejercicio 6

Hacer que el robot avance tres rotaciones, rote en 90 grados a la derecha, avance tres rotaciones, rote en 90 grados hacia la derecha, avance tres rotaciones y finalmente rote en 90 grados hacia la derecha.

Ejercicio 7

Hacer que el robot avance tres rotaciones, rote 120 grados hacia la izquierda, avance tres rotaciones, rote 120 grados hacia la izquierda, avance tres rotaciones y finalmente rote 120 grados hacia la izquierda.



Ejercicio 8

Hacer que el robot avance dos rotaciones rote 30 grados hacia la derecha, avance dos rotaciones, rote 120 grados hacia la derecha, avance dos rotaciones, rote 30 grados hacia la derecha, avance dos rotaciones, rote 90 grados hacia la derecha avance dos rotaciones y rote 90 grados hacia la derecha.

REFLEXIÓN

Al finalizar esta sesión, junto a tus compañeros y compañeras, conversen sobre la importancia de las estructuras y la programación del robot, respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Es fácil o difícil programar el movimiento del robot?
- ¿El robot sigue las instrucciones o no?
- ¿Cuál es la diferencia en la rotación de grados de una rueda y la rotación de grados del robot sobre la pista?
- ¿Entienden la diferencia entre rotar, girar y doblar?

3 SESIÓN



PROBAR

Prueba como
interactúa con el
ambiente el robot
¡Que entretenido!

SESIÓN 3



Desafío

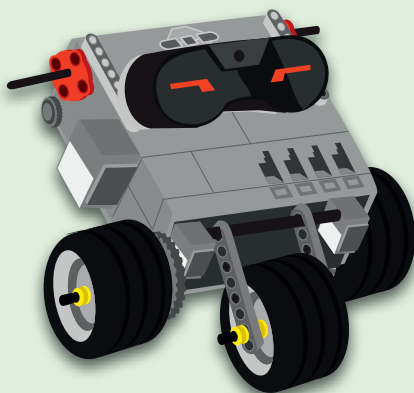
- ★ En esta sesión trabajaremos con los sensores de contacto y distancia. Será la primera clase en la que el robot interactuará con el ambiente para ejecutar acciones.

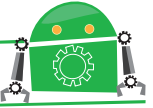


↑ Sensor de contacto



↑ Sensor de distancia





ACTIVIDADES

- 1 El profesor les entregará un set de construcción de un sistema de sujeción para los sensores de contacto y distancia, con los cuales trabajarán en esta sesión.
Deben construir los sistemas de sujeción e incorporarlos al Cuadribot construido en las sesiones previas.
- 2 Una vez instalados los sensores en el Cuadribot, deberán investigar en internet, específicamente en Youtube, la forma en la que se programan los sensores de contacto y distancia. También deben investigar cómo se pueden utilizar los sonidos.
- 3 Ahora que ya averiguaste cómo programar los sensores, junto a tus compañeros y compañeras, deberán resolver los siguientes ejercicios.

EJERCICIOS (PARTE 1)

Ejercicio 1

Hacer que el Cuadribot emita el sonido “good job” cada vez que se presione el sensor de contacto.

Ejercicio 2

Hacer que el Cuadribot emita el sonido “sorry” cada vez que se deje de presionar el sensor de contacto.

Ejercicio 3

Hacer que el Cuadribot retroceda de manera indefinida y se detenga cuando se presione el sensor de contacto. Al detenerse, deberá emitir el sonido “elephant call”.

EJERCICIOS (PARTE 2)

Ejercicio 4

Hacer que el robot avance indefinidamente y se detenga cuando encuentre un obstáculo, a quince centímetros de distancia.

Ejercicio 5

Hacer que el robot retroceda 0.5 rotaciones de rueda cada vez que un objeto se acerque a menos de diez centímetros de distancia.

Ejercicio 6

Hacer que el ejercicio anterior se realice de manera indefinida. Averiguar cómo se utiliza el bloque de ciclos llamado “loop”.

REFLEXIÓN

Al finalizar esta sesión, conversa con tus compañeros y compañeras de equipo acerca de la importancia de las estructuras y la programación del robot, respondiendo las siguientes preguntas:

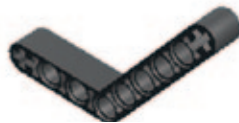
- ¿Entienden que con el uso de sensores ustedes pueden interactuar con el robot?
- ¿Qué problemas se podrían solucionar en sus casas con el uso del sensor de contacto?
- ¿Qué problemas se podrían solucionar en el colegio con el uso del sensor de contacto?
- ¿Cuáles son los problemas que se podrían solucionar en sus casas con el uso del sensor de distancia?
- ¿Cuáles son los problemas que se podrían solucionar en el colegio con el uso del sensor de distancia?

Armado del sistema de sujeción de sensores

El equipo de armado de cada grupo de robótica deberá construir un sistema de sujeción, que permita instalar en el robot los sensores de contacto y distancia. Para eso deben seguir las siguientes instrucciones de armado.

INSTRUCCIONES DE ARMADO:

Paso 1



Paso 2



Paso 3



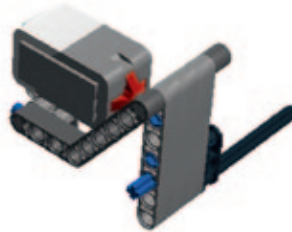
Paso 4



Paso 5



Paso 6



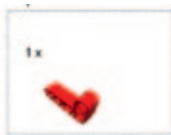
Paso 7



Se repite este procedimiento para armar la sujeción del sensor de distancia.

INSTRUCCIONES ARMADO SENSOR DE DISTANCIA:

Paso 1



Paso 2



Paso 3



Paso 4



Paso 5





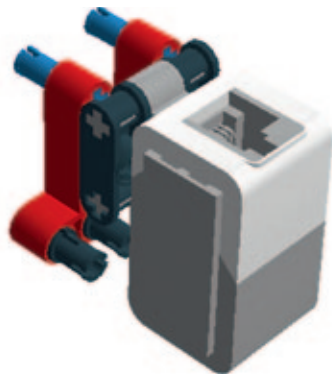
Paso 6



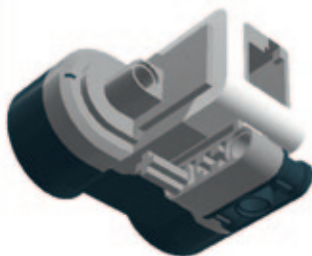
Paso 7



Paso 8



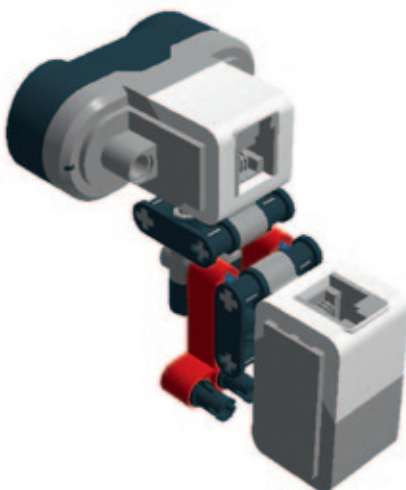
Paso 9



Paso 10



Paso 11

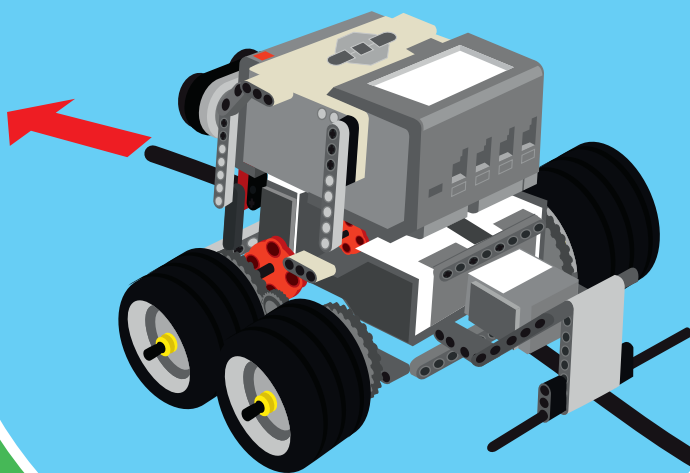


SESIÓN

4

DISEÑAR

Prepara nuevos sistemas para que tu robot pueda realizar más acciones.



SESIÓN 4

Desafío

- ★ En esta sesión trabajarás con dos sensores nuevos: el sensor de color y el giroscopio. Con esto puedes hacer que el robot tenga más independencia para poder ejecutar sus acciones.



↑ Sensor de color



↑ Giroscopio

ACTIVIDADES

- 1 El profesor les entregará un set de construcción de un sistema de sujeción, para el sensor de color y el giroscopio. Ustedes deberán construir los sistemas de sujeción y lo incorporarán al Cuadribot.

Armado del sistema de sujeción de sensores

El equipo de armado de cada grupo de robótica deberá construir un sistema de sujeción para instalar en el robot el sensor giroscopio. Con respecto al sensor de color, este fue instalado previamente al instalar el sensor de distancia. Para eso deben seguir las siguientes instrucciones de armado.



- 2 Una vez instalados los sensores en el Cuadribot, deberán investigar en internet, específicamente en Youtube, la forma en que se programa el sensor de color y el giroscopio.
- 3 Después de esta investigación, pueden resolver los ejercicios propuestos.

EJERCICIOS (PARTE 1)

Ejercicio 1

Hacer que el Cuadribot avance indefinidamente y se detenga, cuando pase por encima de una línea negra.

Ejercicio 2

Hacer que el Cuadribot avance indefinidamente, siguiendo una línea negra situada a ras de piso.

EJERCICIOS (PARTE 2)

Ejercicio 3

Hacer que el Cuadribot avance dos rotaciones de rueda y luego hacer que gire en 90 grados hacia la derecha, utilizando como referencia, el sensor giroscopio para encontrar el ángulo.

Ejercicio 4

Hacer que el Cuadribot avance dos rotaciones de rueda, luego rote en 180 grados y vuelva a avanzar dos rotaciones de rueda. El robot debe hacer el movimiento obteniendo la información del sensor giroscopio.

Ejercicio 5

Hacer que el Cuadribot se mueva dibujando un cuadrado pequeño y, en seguida uno más grande y que rote en dirección contraria al primero. Debe utilizar el sensor giroscopio para adquirir los datos que le permitan cumplir correctamente con cada uno de las rotaciones.

REFLEXIÓN

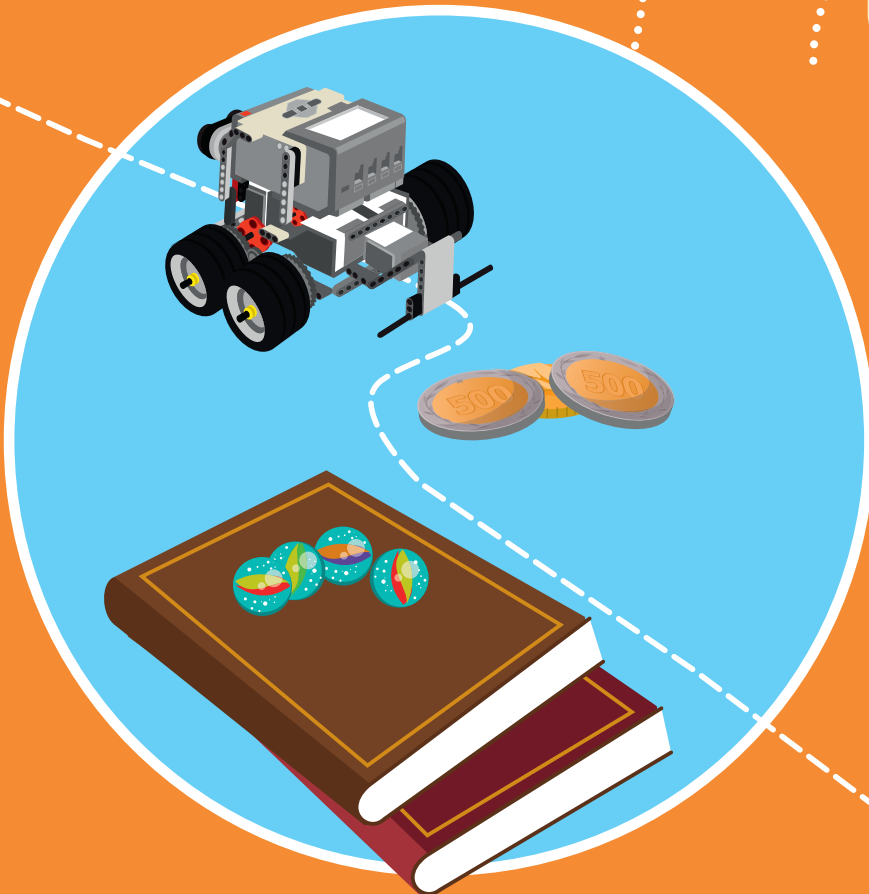
Con tu equipo de trabajo, conversen acerca de la importancia de las estructuras y la programación del robot, respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Entienden que con el uso de sensores ustedes pueden interactuar con el robot?
- ¿Qué problemas podrían ayudar a solucionar en sus casas con el uso del sensor de color?
- ¿Qué problemas podrían ayudar a solucionar en el colegio con el uso del sensor de color?
- ¿Cuáles son los problemas que podrían ayudar a solucionar en sus casas, con el uso del sensor giroscopio?
- ¿Cuáles son los problemas que podrían ayudar a solucionar en el colegio, con el uso del sensor de giroscopio?

5 SESIÓN

HACER

Programa en el computador para que tu robot realice más acciones.



SESIÓN 5

Desafío

- ★ En esta sesión trabajarán estructuras de programación y la implementación de mejores prácticas, usando los bloques condicionales y ciclos para optimizar los algoritmos de programación.



ACTIVIDADES

- 1 Deberán investigar en internet, específicamente en Youtube, la forma en que se programa el bloque condicional “switch” y el bloque de repetición “loop”.
- 2 Luego de identificar los bloques de programación con los cuales trabajarán, tendrán que resolver los siguientes ejercicios.

Ejercicio I

Hacer que el robot EV3 repita varias veces un movimiento de tracción. Para ello se debe mover realizando una figura geométrica a elección de los estudiantes (triángulo, cuadrado, pentágono, etc.) tres veces seguidas hacia el lado derecho y dos veces hacia el lado izquierdo.

Ejercicio 2

Hacer que el robot repita varias veces una rutina de movimiento de tracción con el uso de un sensor específico y termine con el uso de otro sensor para realizar una acción. El robot debe avanzar dos rotaciones de rueda si el sensor de color ve el color azul y retroceder una rotación de rueda si ve el color rojo. Este ejercicio lo deben realizar en una sola rutina.

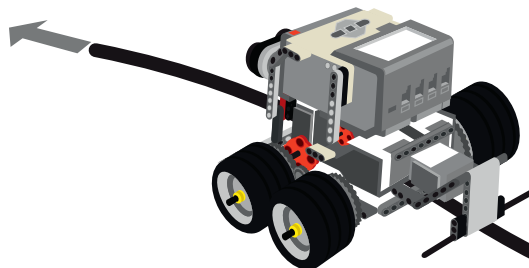
Ejercicio 3

Hacer que el robot esquive obstáculos utilizando el sensor de contacto en la parte delantera del robot. Este ejercicio es conocido como el ejercicio de resolución de un laberinto.

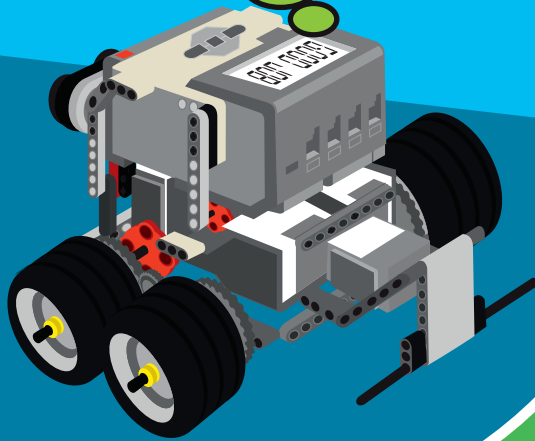
REFLEXIÓN

Al finalizar la sesión, junto a tus compañeros y compañeras de equipo, conversen sobre la importancia de las estructuras de programación del robot, respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las mejoras que se generan al mejorar las estructuras de programación del robot?
- ¿Crees que es más fácil programar si se utilizan los condicionales y ciclos?



GOOD JOB



PROBAR

Pon a prueba lo
programado.
¡Manos a la obra!

SESIÓN 6

Desafío

- ✪ En esta sesión realizarán ejercicios específicos de navegación con el Cuadribot.

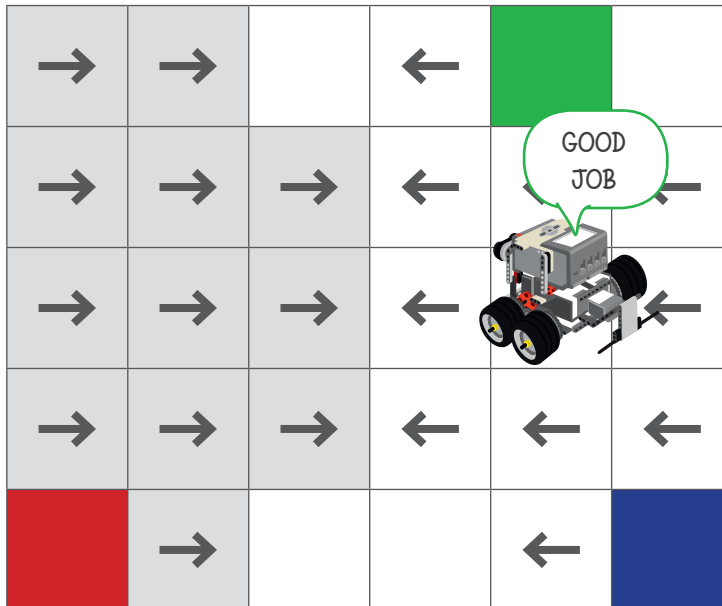
ACTIVIDADES

- 1 El profesor les mostrará un ejercicio de navegación en una pista, para que ustedes repitan ese ejercicio.
- 2 Ustedes realizarán la programación del ejercicio de navegación en la pista establecida para ello.
- 3 Podrán hacer ejercicios simples de programación, realizando trazos de figuras geométricas como triángulos y cuadrados, utilizando el sensor giroscopio.

En esta clase, junto a tu equipo de robótica deberás realizar una serie de ejercicios que te permitan demostrar todo lo que has aprendido hasta ahora. Para esto deberás hacer que el robot realice las siguientes acciones:

- El robot deberá empezar en uno de los cuadrados blancos de la pista número dos (ver imagen de la pista a continuación de estos ejercicios). Cuadrado que será determinado por el profesor antes de empezar a programar el ejercicio.
- Una vez posicionado en el cuadrado, el Cuadribot 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 de color verde.

- Después deberá avanzar de manera directa hacia el recuadro de color rojo.
- Finalmente, el robot deberá avanzar de manera directa hacia el recuadro con el color azul.



Las flechas indican los casilleros en los cuales ustedes podrán iniciar el ejercicio y la dirección en la cual deberán partir los robots. Cada equipo lo hará de un casillero distinto que será indicado por el profesor.

REFLEXIÓN

Al finalizar la sesión, junto a tus compañeros y compañeras, reflexionen sobre la importancia del trabajo en equipo y la creatividad. Utilicen las siguientes preguntas como guía para esta reflexión:

- ¿Crees que el trabajo realizado junto a tus compañeros fue el adecuado?
- ¿Estaban todos de acuerdo en resolver el problema de la misma forma o había miembros del equipo que tenían ideas diferentes?
- ¿Existe una sola forma de resolver el ejercicio planteado?

SESIÓN

7

DISEÑAR

Busca información
para mejorar tu
proyecto.



SESIÓN 7

Desafío

- ★ Luego de conocer y practicar con los sensores y motores del robot, es importante que aprendan a utilizar variables para tener un mayor control de los productos robóticos que deseen realizar.

ACTIVIDADES

- 1 Investiguen en internet, a través de un buscador web, 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

Complementariamente, te proponemos investigar sobre la utilización de “arrays” en el software LEGO EV3.

- 2 Junto a tu grupo de trabajo realizarán ejercicios de manipulación de variables en el Cuadribot. Utilizarán los sensores para la realización de los procedimientos de manipulación de los datos.

Ejercicio

Para este ejercicio se utilizará la pista número uno del taller. 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 deberán ingresar un valor entre los números 30 y 40, el cual debe ser almacenado en una variable de nombre “obligatorio”.
- En otra variable de nombre “Aleatoria”, deberán almacenar un valor que debe variar 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 deberá mostrar en pantalla el resultado final.

Para la próxima clase, cada equipo debe traer cinco pelotas de ping pong para realizar correctamente el desafío de la sesión siguiente.

REFLEXIÓN

Al finalizar la sesión, junto a tus compañeros y compañeras, reflexionen sobre la importancia del trabajo en equipo y la creatividad. Usen las siguientes preguntas como guía para esta discusión:

- ¿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?

HACER

¡Vamos a construir
un robot!



SESIÓN 8

Desafío

- ★ En las primeras siete sesiones trabajamos en el aprendizaje de la programación del robot, mientras que en las dos sesiones siguientes, junto a tus compañeros y compañeras, trabajarán principalmente en la construcción de nuevos prototipos. Ustedes diseñarán, harán y probarán sus robots mientras superan un desafío complejo.

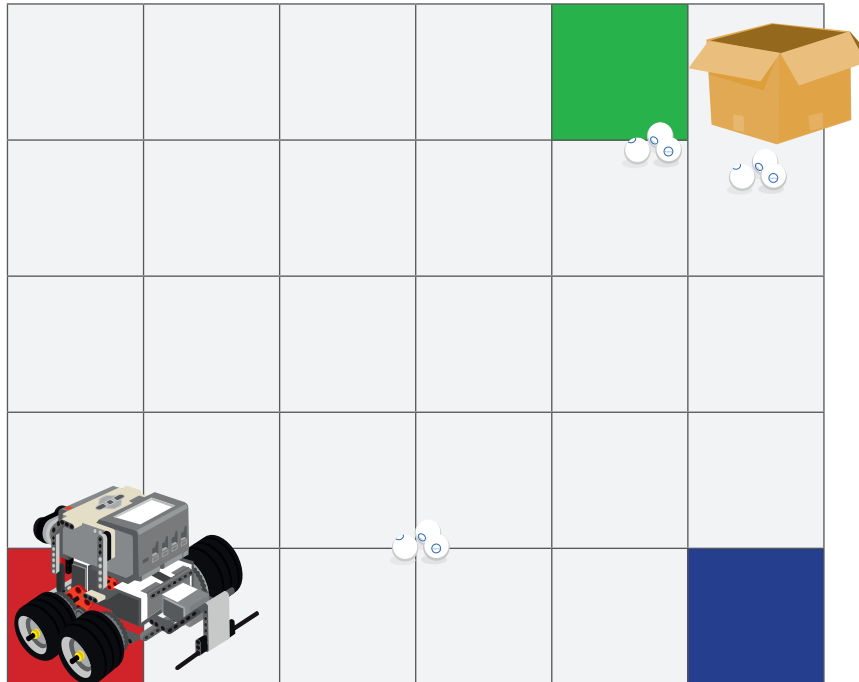
ACTIVIDADES

- 1 El profesor te presentará el desafío que abordarán en dos sesiones de trabajo.
Utilizarán nuevamente la pista número dos del taller. Adicionalmente será necesario contar con una caja vacía de un set de robótica LEGO MINDSTORMS. El desafío es:

Construir un robot que sea capaz de dejar la mayor cantidad de pelotas de pingpong al interior de la caja vacía del set LEGO MINDSTORMS en un minuto.

- *Esta caja se encontrará en la esquina opuesta al lugar donde se ubicará la partida del Cuadribot.*
- *Los equipos tienen libertad para elegir lanzar o depositar las pelotas en la caja.*
- *Las pelotas serán colocadas sólo en la partida del robot.*
- *El robot no podrá ser tocado fuera del área de partida.*

Ejemplo pista número 2



REFLEXIÓN

Al finalizar la sesión, junto a tus compañeros y compañeras, reflexionen sobre la importancia del trabajo en equipo y la creatividad. Usen las siguientes preguntas como guía para esta conversación.

- ¿Crees que el trabajo realizado junto a tu equipo fue el adecuado?
- ¿Estaban todos de acuerdo en resolver el problema de la misma forma o había miembros del equipo que tenían ideas diferentes?
- ¿Existe una sola forma de resolver el ejercicio planteado?

SESIÓN

9



HACER

¡Sigamos con la construcción de nuestro robot!

SESIÓN 9

Desafío

Construir un robot que sea capaz de dejar la mayor cantidad de pelotas de pingpong al interior de la caja vacía del set LEGO MINDSTORMS, en un minuto.

- Esta caja se encontrará en la esquina opuesta al lugar donde se ubicará la partida del Cuadribot.
- Los equipos tienen libertad para elegir lanzar o depositar las pelotas en la caja.
- Las pelotas serán colocadas sólo en la partida del robot.
- El robot no podrá ser tocado fuera del área de partida.

ACTIVIDAD

En esta sesión continuamos con las actividades que iniciamos en la sesión ocho. En los últimos treinta minutos de la sesión, los equipos de trabajo participarán de una competencia, para ver cuál de los equipos del taller logra el mejor resultado.

SESIÓN

10



PROBAR

Prueba todo lo que es capaz de hacer tu robot.

SESIÓN 10

Desafío

- ★ Esta es la última sesión de trabajo y realizarán una competencia contra el tiempo. Esta competencia consistirá en el desplazamiento de un robot de tracción, en la pista número dos, que posee una grilla o matriz de cuadrados.

ACTIVIDADES

- 1 El profesor les presentará el desafío donde los equipos competirán por tener el mejor desempeño. Este trabajo debe ser desarrollado contra el tiempo.

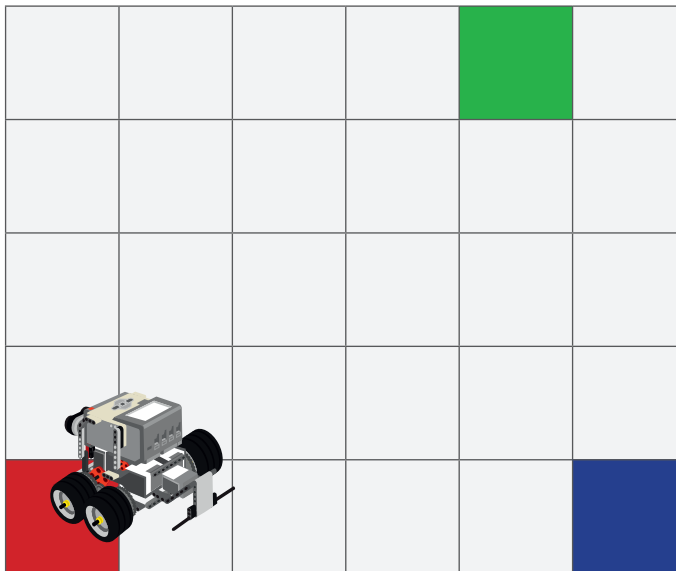
En la pista número dos -una grilla de 6 X 5 cuadrados- el profesor elegirá una figura para que los robots naveguen. Esta figura podrá ser una "L", una "O" o un zig zag diagonal que cruce de un lado al otro.

- Según el tiempo que les tome realizar el ejercicio, el profesor podría pedirles que programen una nueva figura y permitir que ustedes compitan nuevamente.
- Cada vez que se evalúe el desempeño del robot, se deberá tomar el tiempo y éste se irá acumulando para encontrar al equipo con mejor desempeño en navegación.

REFLEXIÓN

Al finalizar la sesión, junto a tus compañeros y compañeras, reflexionen sobre la importancia del trabajo en equipo y la creatividad. Usen las siguientes preguntas como guía para la conversación:

- ¿Crees que el trabajo realizado junto a tus compañeros y compañeras fue el adecuado?
- ¿Estaban todos de acuerdo en resolver el problema de la misma forma o había miembros del equipo que tenían ideas diferentes?
- ¿Existe una sola forma de resolver el ejercicio planteado?

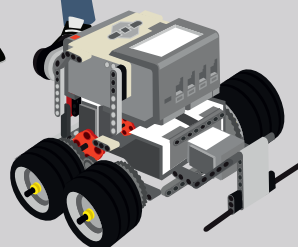




Felicitaciones por la constancia y el entusiasmo que pusiste en el taller.



Te agradecemos por dejarnos acompañarte en esta aventura en equipo, entre robots y secuencias de programación.



¡Nos vemos en el próximo taller!



ANEXOS

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 2:

Introducción al software LEGO EV3

El software de programación LEGO 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, permitiendo 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 lograr 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 EV3 tiene una completísima guía de uso (en español) **“User Guide LEGO MINDSTORMS EV3 10All ES”**, la que estará disponible en el portal web de Mi Taller Digital de Robótica. Le recomendamos que lea la sección Software de EV3, esto 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 bloques de las cuatro primeras secciones. 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.

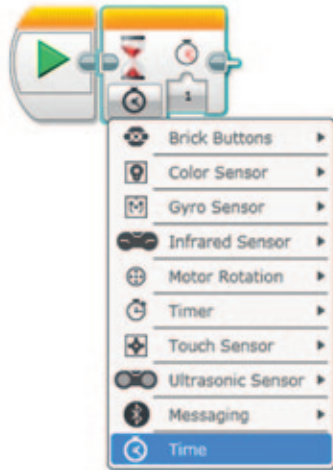


1 Indica si los motores se detienen, avanzan de manera indefinida, avanzan una cantidad de segundos, una cantidad de grados de giro de rueda o una cantidad definida de giros de rueda.

- (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.



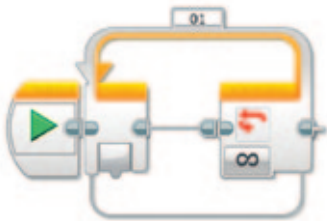
Este bloque es muy importante pues se pueden seleccionar todos los sensores para ejecutar acciones tal cual como muestra la siguiente figura.



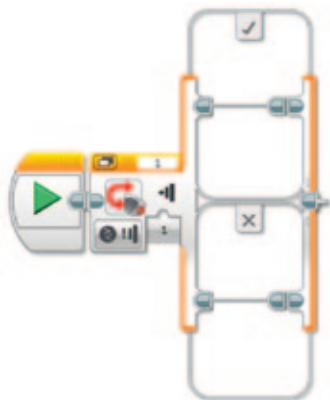
Las actividades más recurrentes en las sesiones de este taller serán: espere por tiempo; espere por alguna distancia específica con el sensor ultrasónico; espere a que el sensor de contacto sea presionado, soltado, o soltado y luego presionado, compara la posición en que apunta el sensor giroscopio y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

	
<p>Selección de sensor de ultrasonido</p>	<p>Selección de sensor de contacto</p>
	
<p>Selección de sensor giroscopio</p>	<p>Selección de sensor de color</p>

- ❖ **Bloque de repetición “loop”:** 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.



ANEXO 3:

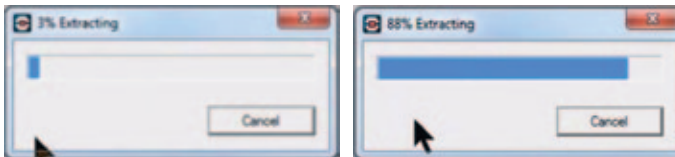
Indicaciones de instalación del software EV3

Para instalar el software de programación:

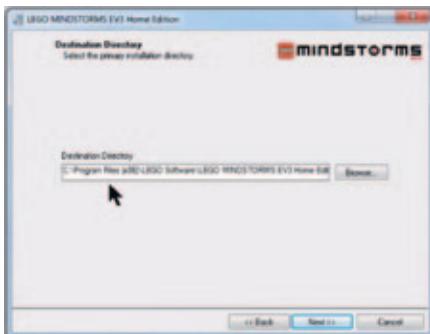
- **Paso 1:** Para instalar el software, se debe hacer doble click en el siguiente ícono, que deberá estar en el escritorio del computador.



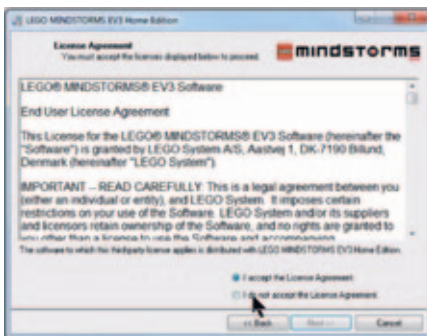
- **Paso 2:** Esperar a que termine el proceso de extracción.



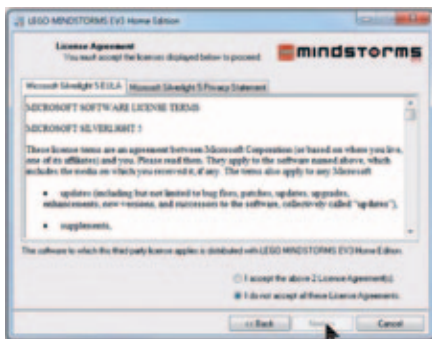
- **Paso 3:** Seleccionar el directorio donde instalar el software.



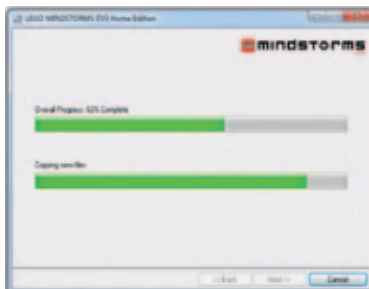
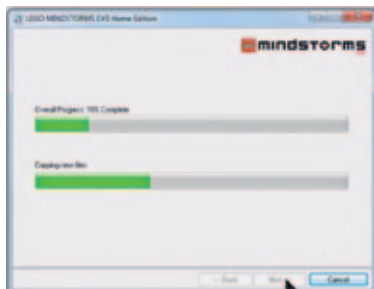
- **Paso 4:** Aceptar la licencia con las condiciones de uso del programa.



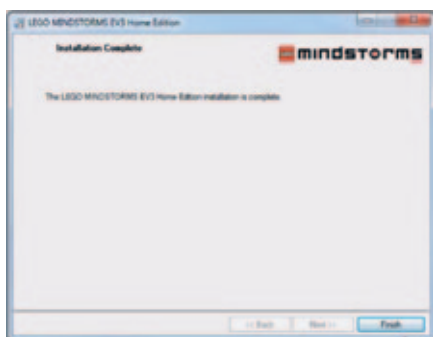
- ❖ **Paso 5:** Aceptar las condiciones de uso de Microsoft SilverLight.



- ❖ **Paso 6:** Esperar por el término de los procesos de instalación del software.



- ❖ **Paso 7:** Al completar la instalación, apretar el botón finalizar.



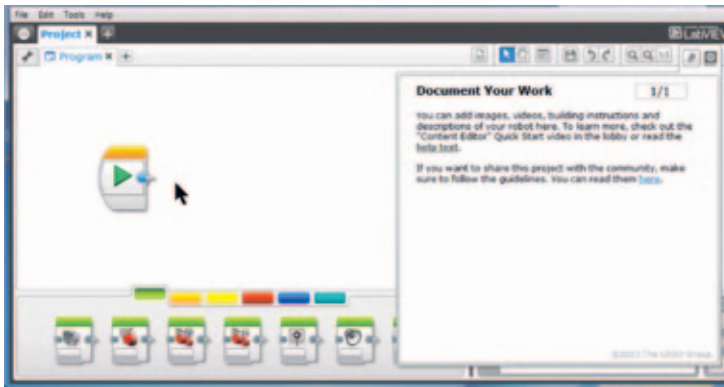
- **Paso 8:** Terminado el proceso de instalación, debería encontrar, en el escritorio del computador, el ícono que identifica al programa con el nombre de LEGO MINDSTORM. Para empezar a utilizar el programa debe hacer doble click en él.



- **Paso 9:** La sesión de inicio tendrá la siguiente presentación. Para empezar a programar se deberá hacer click sobre el menú "File" y luego sobre el sub menú "New Project".



- **Paso 10:** esta será la pantalla en la que podrá empezar a programar las instrucciones para el robot construido.



Una actividad fundamental en la *generación de un proyecto robótico*, es la programación para que el robot realice las actividades que uno quiere, a través de la transferencia de instrucciones. Para entender mejor qué es programar y/o programación, puede revisar los anexos 1 y 2 que explican *¿qué es programar?* y *¿cómo programar en el software LEGO EV3?*

ANEXO 4:

Indicaciones de construcción
del robot "Cuadribot"

Para construir al robot "Cuadribot", se deben seguir las siguientes indicaciones de ensamblado desde el paso 1 hasta el paso 45.

Paso 1



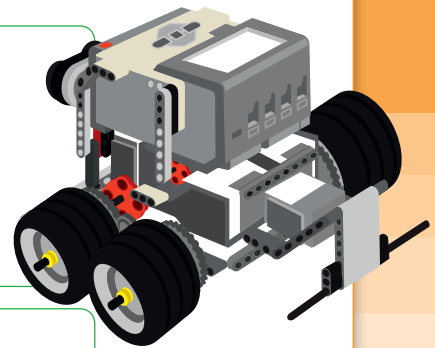
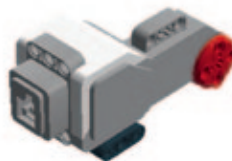
Paso 2



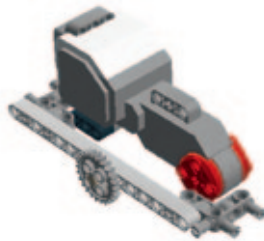
Paso 3



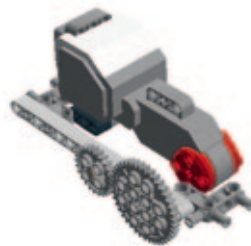
Paso 4



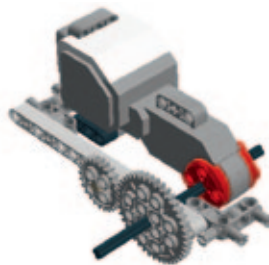
Paso 5



Paso 6



Paso 7



Paso 8



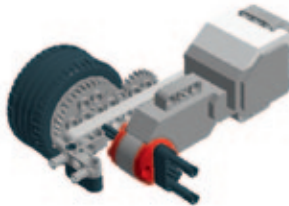
Paso 9



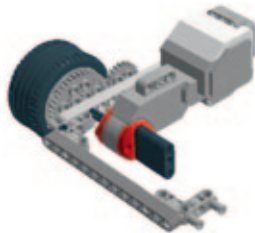
Paso 10



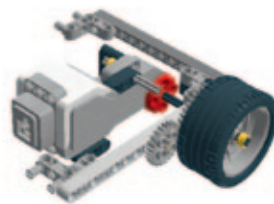
Paso 11



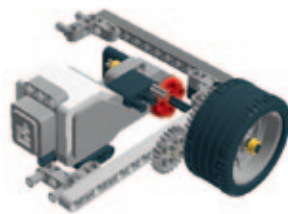
Paso 12



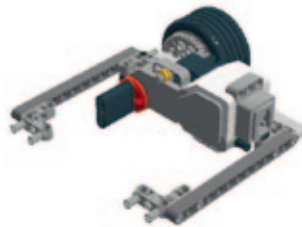
Paso 13



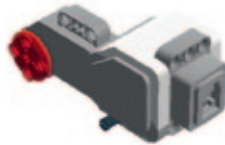
Paso 14



Paso 15



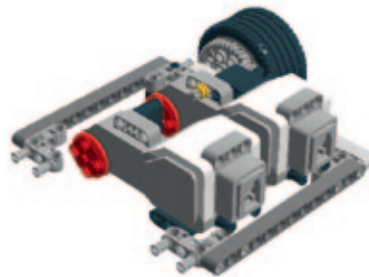
Paso 16



Paso 17



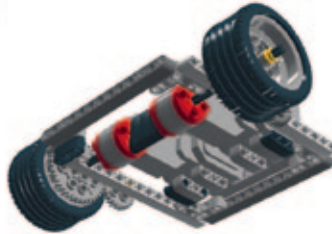
Paso 18



Paso 23



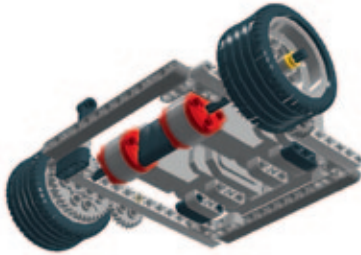
Paso 24



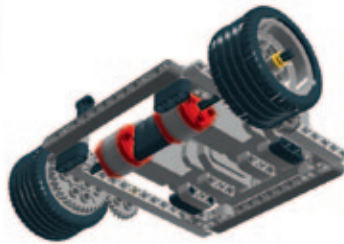
Paso 25



Paso 26



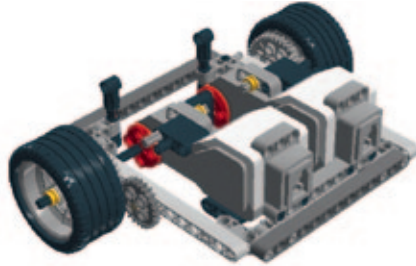
Paso 27



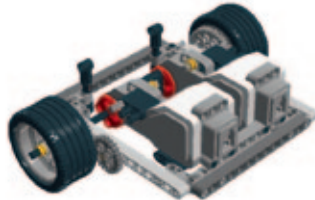
Paso 28



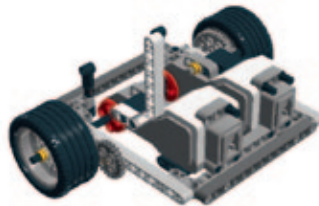
Paso 29



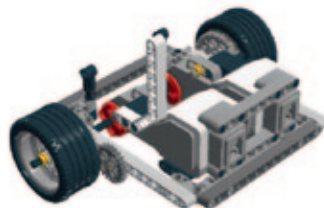
Paso 30



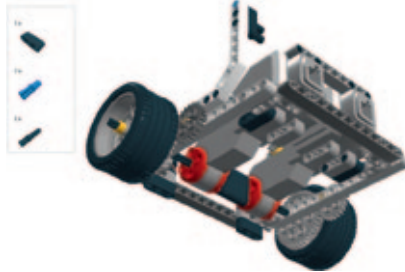
Paso 31



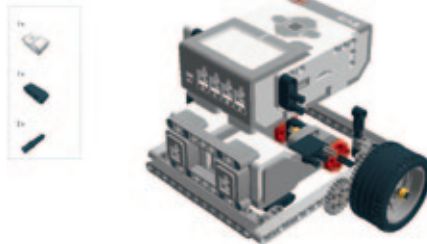
Paso 32



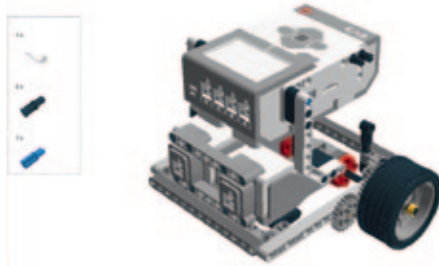
Paso 33



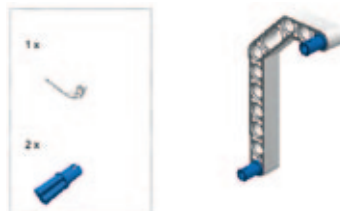
Paso 34



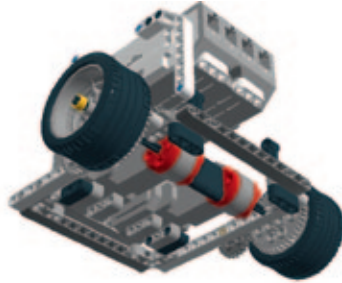
Paso 35



Paso 36



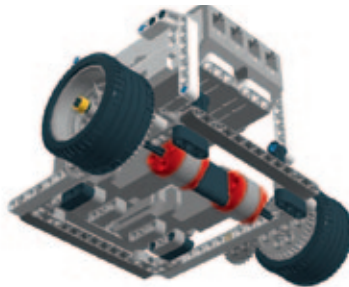
Paso 37



Paso 38



Paso 39



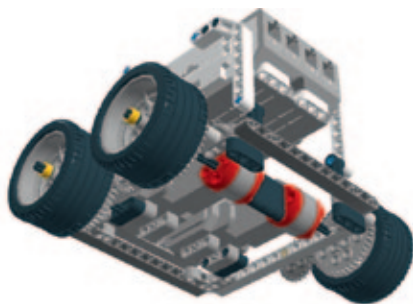
Paso 40



Paso 41



Paso 42



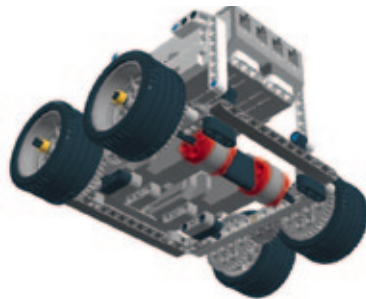
Paso 43



Paso 44



Paso 45



ANEXO 5:

Descripción piezas y partes del robot Lego EV3

Ladrillo EV3, es el centro de control y energía de tu robot.



Motores Largos, son los encargados de darle movimiento a tu robot.



Sensor de Contacto, es el sensor encargado de interactuar con el medio de manera táctil.



Sensor de color, es el sensor encargado de interactuar con el medio identificando colores.



Motor intermedio, es el encargado de dar movimiento especial a partes móviles de tu robot.



Control infrarrojo, permite tener control de tu robot a distancia.



Sensor Infrarrojo, es el sensor encargado de interactuar con el medio a distancia.



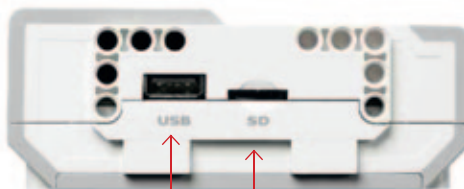
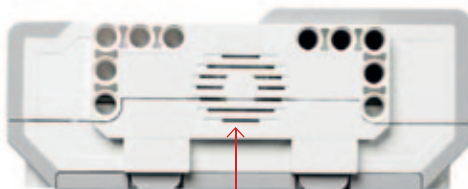
Sensor Giroscopio, es el sensor encargado de darnos la ubicación espacial con referencia en la dirección.



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 Largo:** 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 Intermedio:** 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 y/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 a realizar.

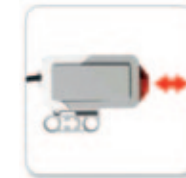
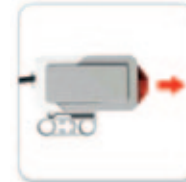
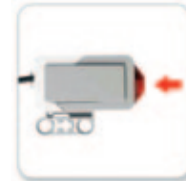


Sensor de Contacto

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.



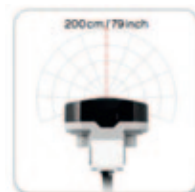
- **Modo contacto presionado:** el sensor indica cuándo ha sido presionado el botón rojo, y a través de esta acción se podrá ejecutar alguna instrucción de programación.
- **Modo contacto liberado:** el sensor indica cuando ha sido liberado el botón rojo y a través de esta acción, se podrá ejecutar alguna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

Es un sensor digital de tecnología de luz infrarroja que permite recibir y detectar señales de esta tecnología desde objetos sólidos o fuentes de emisión independientes. Este sensor se puede utilizar en los formatos de detección a distancia o detección de fuente externa.

- **Modo detección de distancia:** en esta modalidad el sensor emite una señal de luz infrarroja que al rebotar en los objetos, permite ser recibida nuevamente identificando a qué distancia se encuentra el objeto con un rango máximo de 70 centímetros.
- **Modo detección de fuente externa:** con esta modalidad el robot podrá ser programado para que pueda interactuar con una fuente externa de emisión, la que tendrá un rango máximo de 200 centímetros.



Conexión con un computador



El ladrillo EV3 puede ser conectado a un computador por dos vías:

- Alámbrica por su puerto USB →
- ← ■ Inalámbrica por su puerto BlueTooth.



Glosario

Algoritmos de programación: estructuras que permiten, secuencialmente, entregar instrucciones a un robot a través de un software de programación.

Array: opción de almacenamiento de información de varias variables simultáneas en el robot.

Bloque condicional “switch”: indicación de programación que obliga al robot a elegir entre dos opciones.

Bloque de programación: formato con el cual se programa en el software LEGO MindStorm EV3, el cual tiene una lógica basada en bloques.

Bloque de repetición “loop”: indicación de programación que obliga al robot a repetir una rutina de comandos.

Centro de giro: es el centro de la circunferencia que marca el radio de giro que realiza la trayectoria del robot.

Comandos de programación: grupo de instrucciones que se utilizan para programar un robot.

Concatenar: unir comandos de programación para lograr una secuencia lógica, que permita que el robot realice las instrucciones de quien lo programa.

Conducción tanque: sistema de tracción de un robot, que utiliza un motor para cada lado del robot.

Entradas de información o adquisición de datos: sistema que permite transferir datos o información desde las piezas conectadas al robot hacia su procesador.

Firmware: software base que permite la programación del robot por medio de este y sus comandos.

Formato PDF: formato de extensión de un archivo de lectura que puede ser leído por la mayoría de los computadores.

Ladrillo EV3: es el procesador del robot, encargado de todas las actividades que se ejecuten.

Motores eléctricos: sistemas de movimiento rotacional eléctrico, que sirven para otorgarle movimiento a un robot.

Navegación: son tácticas y estrategias de movimiento sobre una superficie, que debe ser recorrida por un robot.

Potencia: es la intensidad con la que los motores logran que el robot avance o retroceda. El robot irá más rápido con más potencia y más lento con menos potencia.

Prototipo: modelo de prueba y testeado que se realiza previo a la elaboración de un producto final.

Puertos de entrada de datos: son los puertos por donde se transfieren los datos desde las piezas externas y se identifican con los números 1, 2, 3 y 4.

Puertos de salida de datos: son los puertos por donde se transfieren los datos a las piezas externas y se identifican con las letras A, B, C y D.

Salidas de información: sistema que permite transferir datos o información desde el robot hacia las piezas conectadas a él.

Sensor de color: sensor de luz, que al ser usado por el robot, permite identificar colores.

Sensor de contacto: sensor que funciona identificando si el interruptor es suelto o apretado.

Sensor de distancia: sensor que permite detectar si existe o no un objeto contundente en su parte frontal.

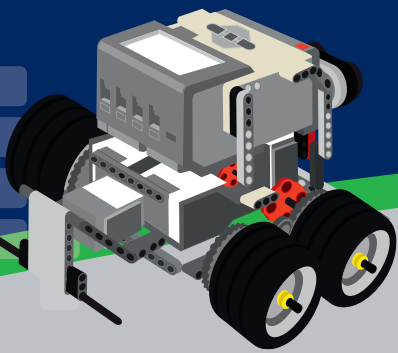
Sensor giroscopio: sensor de posición, que al ser usado por el robot, permite que este pueda ubicarse en el espacio.

Sistema de sujeción: sistema con el cual se sujetan los sensores a la estructura base del robot.

Software: interfaz computacional en la que interactúa un usuario con un computador, una máquina o un robot.

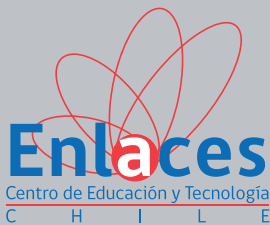
Tracción: sistema mecánico que compone el movimiento de un robot.

Variables: opción de almacenamiento de información simple de un robot.



Ministerio de
Educación

Gobierno de Chile



C H I L E