

La presente guía está pensada para aquellas personas que utilizan por primera vez LEGO® MINDSTORMS™ for Schools y el software ROBOLAB (versiones 2.0 o superiores). Consiste en una breve guía que le ayudará a instalar el software y a poner en práctica algunos de los principios básicos de programación. Está concebida como una breve introducción. Para conocer a fondo el concepto, necesitará de la Guía del usuario ROBOLAB. Esta guía está basada en las funciones de ROBOLAB 2.0.

Le recomendamos que lleve a cabo este programa en dos pasos, es decir, complete el Curso de Pilot antes de comenzar con el Curso de Inventor. ¡A divertirse! Necesitará el Set RoboTechnology o el Set Team Challenge para completar este curso.

Índice

Cómo instalar el software y cómo preparar el ladrillo RCX y la Torre IR	Página 4
Instalación del firmware	Página 5

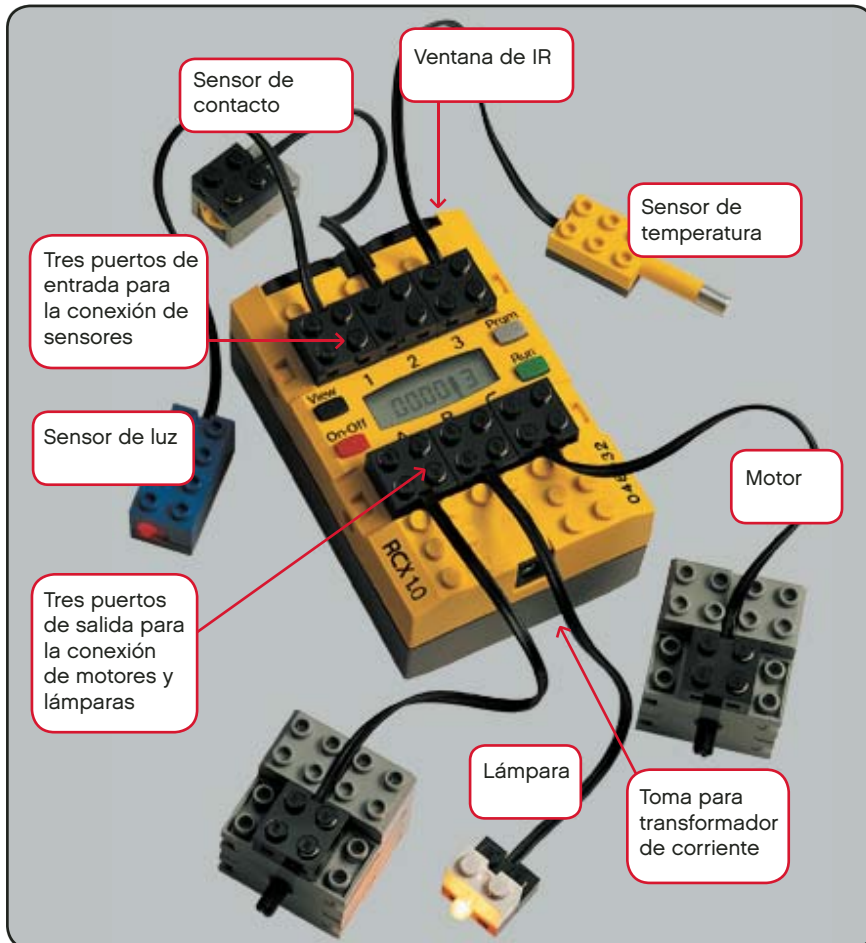
Curso de PILOT (Tiempo necesario estimado 1-2 horas)	
Niveles Pilot 1-4	
Pilot Nivel 1 Encender o apagar un motor Pruebe sus habilidades: detenga el motor a tiempo	Página 6
Pilot Nivel 2 Introducción de lámpara, sensor de contacto y niveles de potencia Pruebe sus habilidades: varíe los niveles de potencia y cambie de dirección	Página 8
Pilot Nivel 3 Programación a dos pasos, introducción del sensor de luz y la recursión Pruebe sus habilidades: programe un vehículo para que responda a lecturas luminosas	Página 9
Pilot Nivel 4 Programación de múltiples pasos Pruebe sus habilidades: programe un vehículo para que se mueva en rectángulo	Página 11

Curso de INVENTOR (Tiempo necesario estimado 2-3 horas)	
Niveles Inventor 1-4	
Nivel Inventor 1 Conozca los iconos básicos y cómo unirlos Pruebe sus habilidades: programe un vehículo para que cambie de dirección por tiempo	Página 13
Nivel Inventor 2 Introducción de los modificadores, cambio de dirección, saltar y aterrizar y función de tiempo al azar. Pruebe sus habilidades: programe un vehículo para repetir un programa, cambiar la dirección del motor siguiendo un esquema de tiempos y ejecutar un sonido	Página 15
Nivel Inventor 3 Introducción de las opciones de música, multitareas, recursión y opciones de comando condicional. Pruebe sus habilidades: Programe dos cadenas, una para mover el vehículo y la otra para ejecutar música. Programe una secuencia Repetida.	Página 18
Nivel Inventor 4 Introducción de los contenedores. Pruebe sus habilidades: Programe dos cadenas utilizando los comandos de contenedor para repetir una secuencia. Ideas para desarrollar sus habilidades	Página 20

Investigador Introducción general	Página 23
Instrucciones de armado	Página 25



LEGO® MINDSTORMS™ for Schools utiliza el software ROBOLAB para escribir programas. El software ROBOLAB funciona tanto en PC como en MAC. LEGO MINDSTORMS for Schools incluye un RCX, un ladrillo LEGO programable. El RCX es una microcomputadora con tres puertos de salida, A, B y C, para la conexión de motores y lámparas, y tres puertos de entrada, 1, 2 y 3, para la conexión de sensores. Los programas ROBOLAB se descargan al RCX a través de una torre de infrarrojos (IR). La torre de IR es disponible con conexión serial (puerto COM) o con conexión USB (sólo para las versiones 2.5 o superiores).



Torre de infrarrojos serial (Puerto COM) requiere una batería de 9 voltios



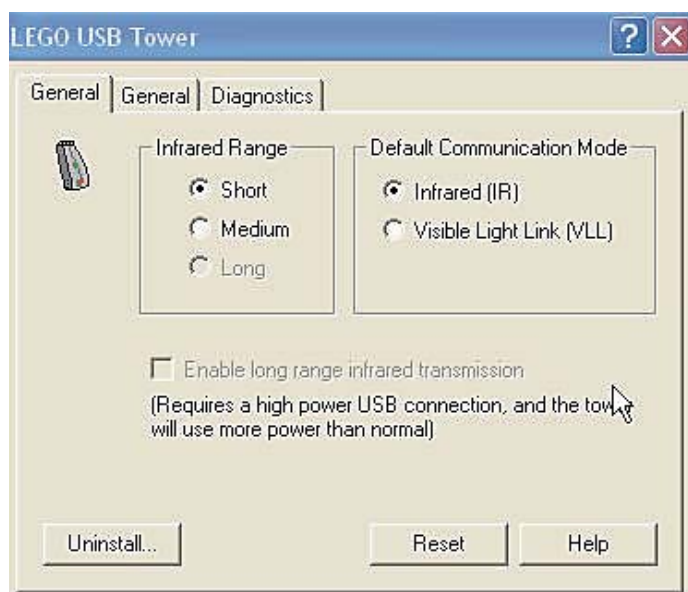
Torre de infrarrojos USB



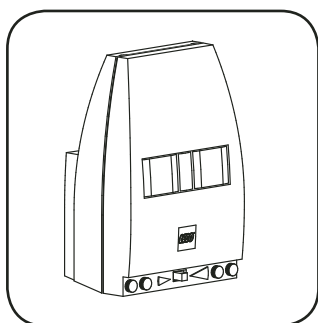
Instalación del software ROBOLAB y preparación del ladrillo RCX y la torre de IR.

1. Introduzca el CD-ROM de ROBOLAB en la unidad de CD y arranque el programa. Siga las instrucciones de instalación. La instalación durará hasta 20 minutos. NO conecte la torre de IR hasta que se lo indiquen.
2. Mientras espera que finalice la instalación, introduzca 6 baterías AA en su RCX. Retire la tapa gris y coloque las baterías de acuerdo con los indicadores situados en la parte inferior del RCX. También puede utilizar baterías recargables o un transformador LEGO de 9-12 voltios (número de producto 9833).
3. Cuando el software se haya instalado correctamente, desactive la casilla "Iniciar ROBOLAB" para que ROBOLAB NO arranque en ese momento.
4. Ahora conecte la torre de IR a su computadora. Asegúrese de cerrar ROBOLAB antes de conectar la torre de IR USB. ROBOLAB NO detectará la torre USB si la conecta mientras el software está en marcha. Si dispone de una torre de IR USB, conéctela al puerto USB.
5. Si dispone de una torre de IR serial, primero deberá insertar una batería de 9 voltios antes de conectarla al puerto serial (puerto COM).

NOTA: La comunicación por infrarrojos entre la torre de IR y el RCX es posible hasta una distancia de 10 metros. Sin embargo, esta comunicación puede verse interrumpida si hay varios ladrillos RCX al alcance de una misma torre de IR. Por eso, la torre de IR siempre debe configurarse a alcance corto cuando se trabaja con más de un RCX en la clase.



Para la torre USB ajuste la configuración en el Panel de control de Windows. Haga clic en el icono Inicio de su escritorio, abra el Panel de control, seleccione el icono de la Torre USB LEGO y configure el alcance infrarrojo a corto.



Para seleccionar un alcance corto en la torre IR serial, mueva el interruptor de la parte frontal inferior de la torre a la izquierda.



Instalación del firmware

El firmware es el software que necesita descargar al RCX antes de utilizar ROBOLAB para escribir programas. Usted siempre podrá comprobar si el firmware está instalado en su RCX, sólo tiene que encenderlo. Si en la pantalla aparece 00.00, quiere decir que el firmware está instalado. Si estos cuatro dígitos no aparecen, entonces no tiene firmware.



La pantalla muestra que no tiene firmware instalado



RCX con firmware instalado

Para instalar el firmware:

1. Arranque ROBOLAB. Seleccione Inicio en la esquina inferior izquierda de su pantalla. Elija Programas y seleccione ROBOLAB.
2. Seleccione Administrador.
3. Encienda el RCX presionando el botón rojo de On-Off.
4. Coloque el RCX delante de la torre de IR (la ventana de IR del RCX debe quedar enfrente de la torre de IR).
5. Seleccione Bajar firmware. Le tomará unos 4 minutos.
6. Seleccione el botón "Retornar" cuando el firmware se haya instalado correctamente.
7. Su RCX ya está listo para programar en ROBOLAB.



NOTA: Si quita las baterías del RCX, se perderá el firmware y tendrá que instalarlo de nuevo. Para conservar el firmware al cambiar las baterías, primero debe apagar el RCX y cambiar las baterías en aproximadamente un minuto. Si cambia las baterías una a una, tendrá un minuto para cada batería.

Solución de problemas del firmware

Si se ha perdido el firmware de repente, esto puede deberse a que dos o más ladrillos RCX estaban al alcance de la misma torre de IR cuando el programa se estaba descargando. Apague los ladrillos RCX a los que no esté descargando o apártelos del alcance de la torre de IR. Acostúmbrese a apagar un RCX cuando no lo esté utilizando. Así ahorrará también baterías, aún cuando el RCX se apaga automáticamente transcurridos 15 minutos.

Solución de problemas de la comunicación por infrarrojos

Una luz intensa puede interrumpir la comunicación por infrarrojos. Cubra la torre de IR y el ladrillo RCX.

Las altas temperaturas pueden causar interrupciones. En los laboratorios de computación suele hacer mucho calor, coloque la torre de IR en el suelo.

Los espejos y otras superficies reflejantes pueden provocar interrupciones, dirija la torre de IR en otra dirección, pero siempre delante de la ventana de IR del RCX.

La torre serial de IR no funciona. Compruebe que la batería esté en su lugar.

Si la descarga sigue fallando, puede colocar la torre de IR y el RCX bajo una caja de almacenamiento de plástico verde o una caja de cartón. Este método deberá eliminar eficazmente las interrupciones.

Si la computadora no detecta la torre de IR, puede utilizar una función de detección automática. Acceda a través de la página inicial de ROBOLAB. Seleccione Administrador, después Seleccione puerto COM y elija Autodetectar.



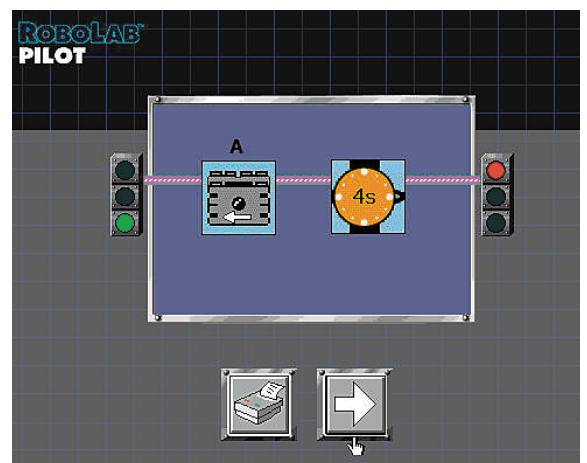
Curso PILOT Niveles 1-4 (Tiempo necesario estimado 1-2 horas)



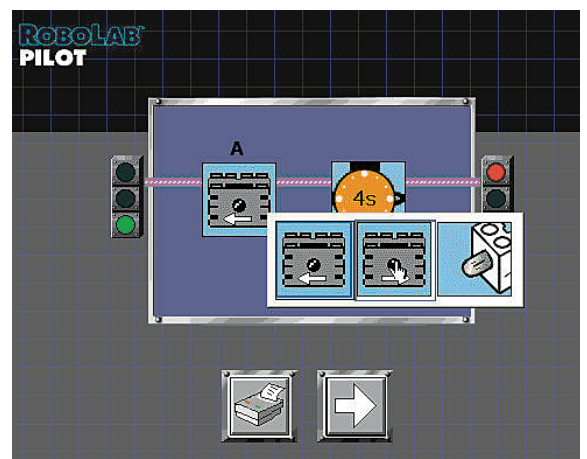
Pilot Nivel 1

Encender o apagar un motor

1. Conecte un motor al puerto A de su RCX y encienda el RCX presionando el botón rojo On-Off. Si conecta una rueda al motor podrá ver la dirección en la que el motor está programado para funcionar.
2. Arranque ROBOLAB, seleccione Programador y haga doble clic en Pilot 1. Aparecerá un programa predeterminado en la pantalla. El icono del motor le ofrece una opción de izquierda (sentido horario) o derecha (sentido antihorario).

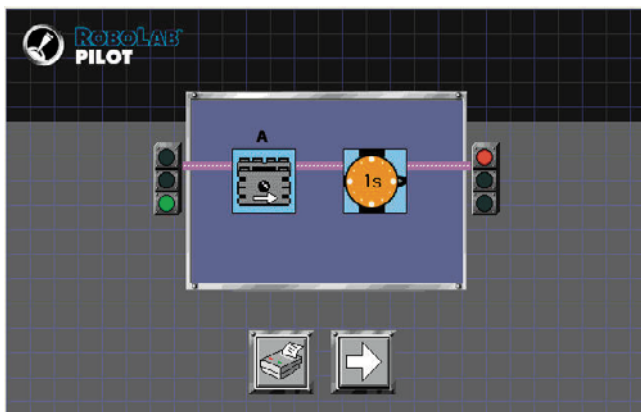


3. Coloque el RCX delante de la torre de IR. Asegúrese de que el RCX está encendido. **TENGA EN CUENTA** que el RCX se apaga automáticamente transcurridos 15 minutos.
4. Seleccione el botón de la flecha blanca, que es el botón de descarga. Aparece un nuevo cuadro en la pantalla que indica que la descarga se está llevando a cabo.
5. Presione el botón verde Run de su RCX.
 - a. ¿Funciona el motor? Si no, ¿conectó el cable al puerto A?
 - b. ¿La rueda se mueve en sentido antihorario? Si no, gire el conector del cable del puerto A 180 grados y presione de nuevo el botón verde Run.
6. Ahora modifique el programa para que la rueda gire en sentido antihorario por cuatro segundos.
 - a. Seleccione el icono del motor en la pantalla y cambie la dirección.
 - b. A continuación, seleccione el icono del tiempo para cambiar la configuración del tiempo.
7. Descargue el nuevo programa seleccionando la flecha blanca de descarga y presione el botón verde Run en el RCX.



Pruebe sus habilidades: detenga el motor a tiempo

1. Construya un vehículo propulsado por un motor. Vea las instrucciones de armado en la página 25. Siga los pasos del 1 al 4.
2. Programe el vehículo para que se mueva hacia delante por un segundo.
3. Coloque una cinta métrica sobre el piso y compruebe qué tan lejos viaja el vehículo en un segundo. Repita la prueba tres veces para calcular la distancia promedio.
4. Coloque una figura LEGO u otro objeto en el piso junto a la cinta métrica a una distancia equivalente a la que el vehículo recorrió en un segundo.
5. Vea si el vehículo viaja la distancia correcta sin atropellar la figura.
6. Repita los puntos 3, 4 y 5 cambiando el tiempo a 2, 4 y 6 segundos y calcule la distancia que se recorrerá en cada caso.



NOTA: Es interesante realizar esta actividad de clase con varios grupos de niños, cada uno realizando la misma tarea y que después comparen los resultados. Haga que cada grupo dibuje un gráfico con el tiempo y la distancia y trace sus resultados.

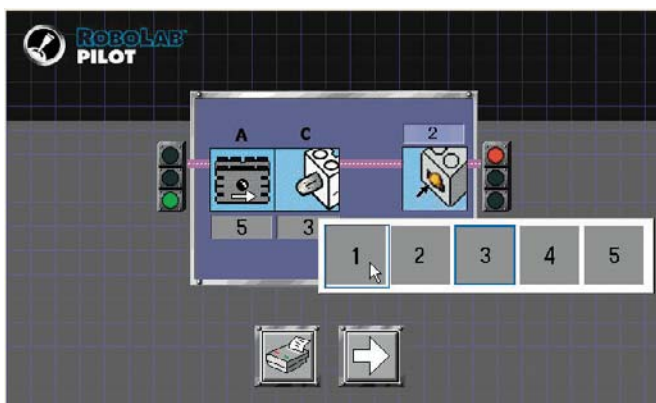
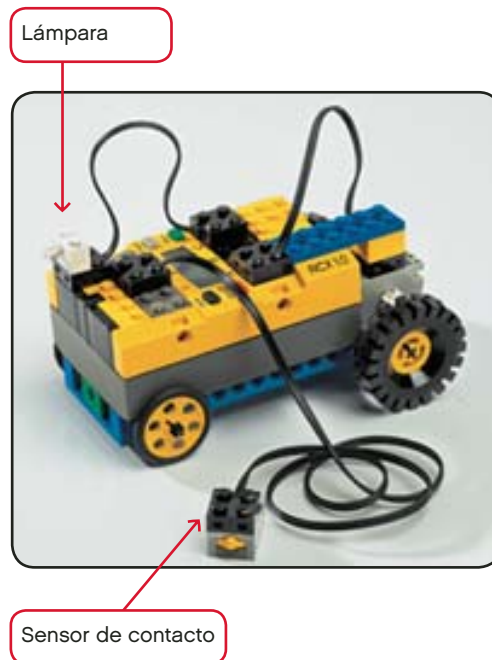


Pilot Nivel 2

Introducción de lámpara, sensor de contacto y niveles de potencia

En este nivel puede trabajar con los puertos de salida A y C, configurar el nivel de potencia y utilizar un sensor de contacto.

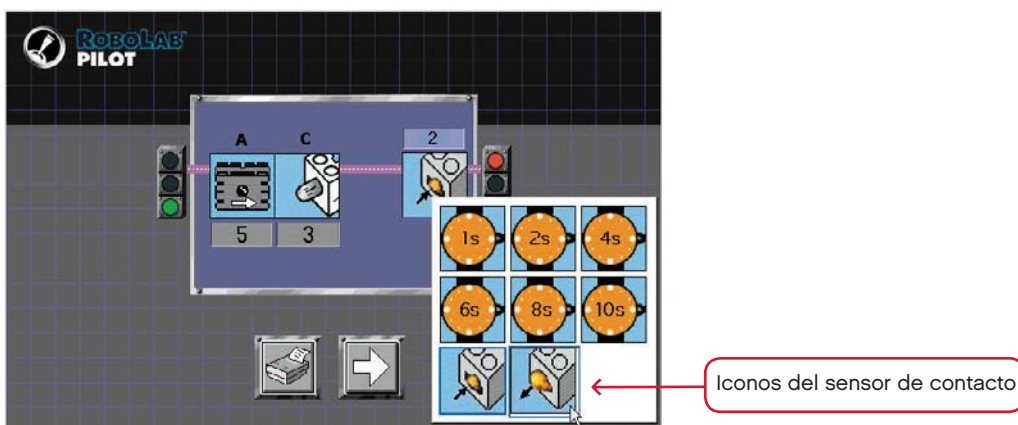
1. Vea las instrucciones de armado. Siga el paso 4a de la página 28: agregar una lámpara y un sensor de contacto.
2. Si todavía está en el nivel Pilot 1, seleccione Retornar y luego nivel Pilot 2.
3. El icono del motor deberá estar configurado en sentido horario (flecha a la derecha) a toda velocidad (5).
4. Configure la lámpara al nivel de potencia más bajo (1).
5. El sensor de contacto deberá estar configurado al puerto 2. Seleccione el icono que indica que el sensor está presionado (vea la ilustración del programa más abajo).
6. Para esta actividad, sostendrá el sensor de contacto en la mano y lo deberá presionar cuando desee que el vehículo se detenga.
7. Descargue y ejecute el programa.



Pruebe sus habilidades: varíe los niveles de potencia y cambie de dirección

Pruebe hacer sus propias combinaciones variando los niveles de potencia de la lámpara y seleccionando distintas direcciones para el motor.

Pruebe el otro icono del sensor de contacto, que reacciona cuando se suelta el sensor. Esto funciona, por ejemplo, cuando un vehículo viaja sobre una superficie elevada en la que se presiona el sensor de contacto; a continuación, alcanza una superficie más baja en la que se suelta automáticamente el sensor de contacto.

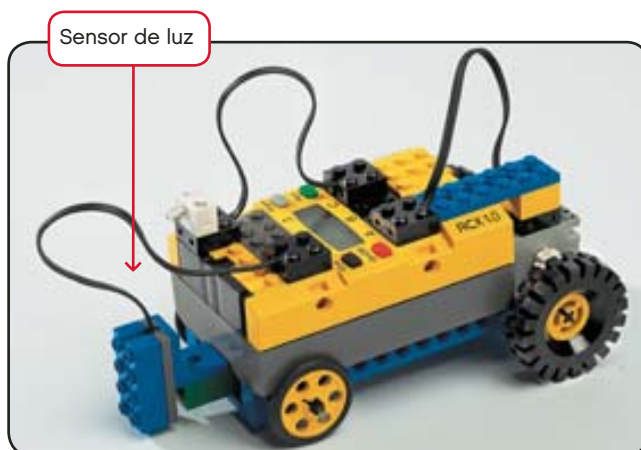
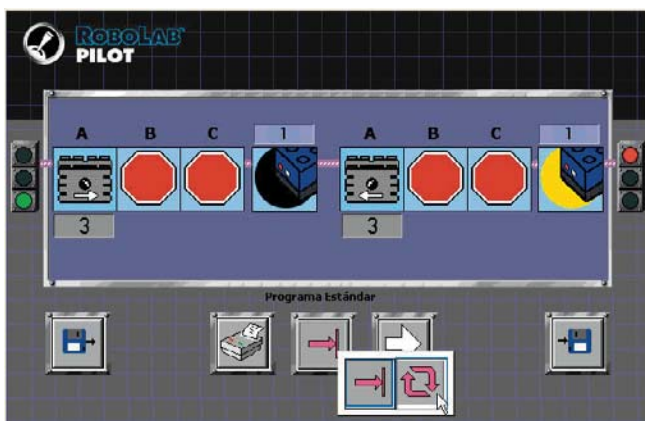


Pilot Nivel 3

Programación a dos pasos, introducción del sensor de luz y la recursión

A este nivel, puede trabajar con los tres puertos de salida y utilizar el sensor de luz. Además, ahora dispone de dos pasos de programación. Deberá utilizar la señal roja de detención para bloquear los puertos que no se usen.

1. Vea las instrucciones de montaje. Siga las instrucciones de 4b en la página 29: conectar un sensor de luz y una lámpara.
2. Seleccione el nivel Pilot 3.
3. Programe lo siguiente:

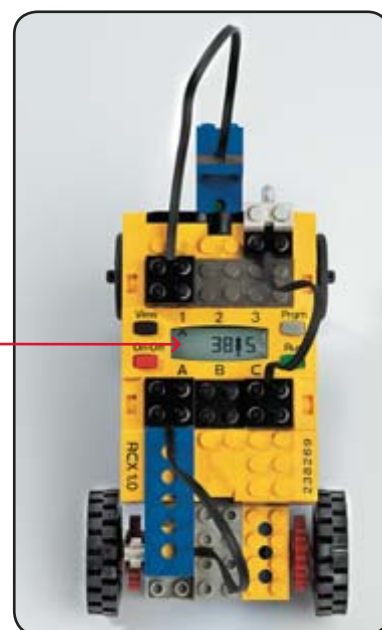


4. Descargue el programa al RCX.
5. Presione el botón negro View del RCX. Siga presionándolo hasta que la flecha de la pantalla apunte hacia el puerto 1.
6. Sostenga el vehículo en la mano. Dirija el sensor hacia una superficie iluminada (a una distancia de unos 5 mm) y presione Run. Luego muévase por la habitación llevando el sensor por diferentes superficies. Cuando el sensor de luz registre una superficie más oscura (un 5% menos luz que antes) el motor cambiará de dirección. Como ha escrito el programa con recursión, el motor seguirá haciendo esta acción hasta que vuelva a presionar el botón verde.

Solución de problemas del sensor de luz

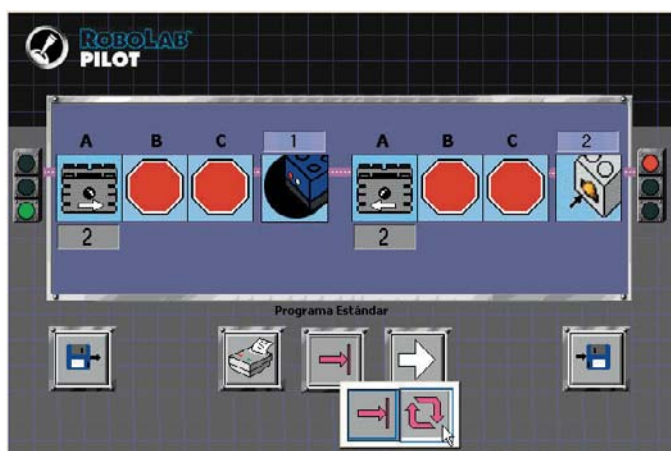
Si no hay ninguna señal (luz roja) en el sensor de luz cuando lo conecte al RCX, quiere decir que los puertos 1, 2 y 3 del RCX NO reconocen automáticamente los sensores. Debe escribir un programa en el que el sensor de luz se configura en el puerto 1. Descargue este programa al RCX y ejecútelo. Ahora el puerto 1 sabe que está conectado a un sensor de luz. Podrá apagar y encender el RCX tantas veces como quiera y el sensor de luz seguirá funcionando.

Puerto 1



Pruebe sus habilidades: programar un vehículo para que responda a lecturas luminosas

1. Escriba un programa en el nivel Pilot 3 que haga que el vehículo se desplace hacia delante hasta que el sensor de luz encuentre un reflejo más oscuro (como el borde de una mesa). Luego, ordene al vehículo que se mueva hacia atrás hasta que usted lo detenga presionando un sensor de contacto. Le recomendamos que programe el coche para que se mueva lentamente. Configure el nivel de potencia del motor a 2 o 3.
2. También puede programar la lámpara para que esté encendida cuando el vehículo se mueva hacia delante y esté apagada cuando se mueva hacia atrás.
3. Para repetir este programa, tiene que activar el modo de recursión. Seleccione la flecha rosa y el icono de recursión. Vea la siguiente ilustración.

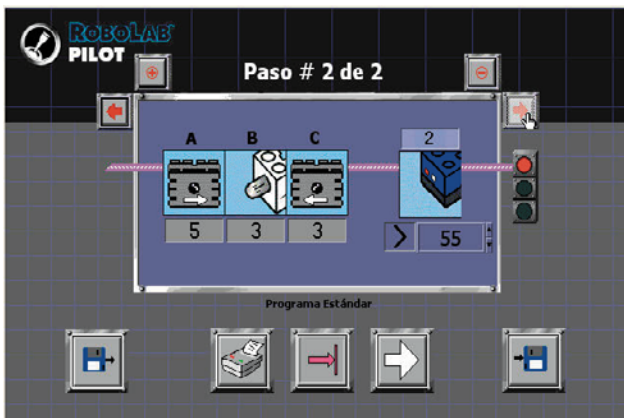


Pilot Nivel 4

Programación de múltiples pasos

En este nivel puede agregar pasos extra al proceso para hacer el programa más complejo.

Cuando abra el nivel Pilot 4, encontrará un programa de muestra con dos pasos. Para evitar confusiones al hacer su primer programa, debe eliminar el paso 2. Seleccione la flecha roja tal y como se muestra a continuación; luego seleccione “-” y elimine el paso. Para crear más pasos, seleccione el botón “+”. Para navegar de un paso a otro, seleccione las flechas rojas.



Pruebe sus habilidades: programar un vehículo para que se mueva en rectángulo

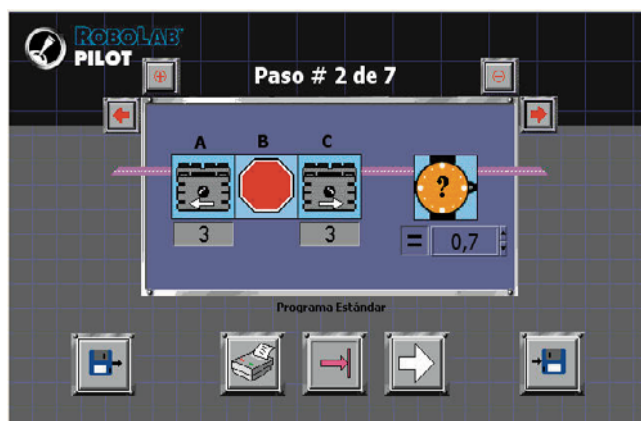
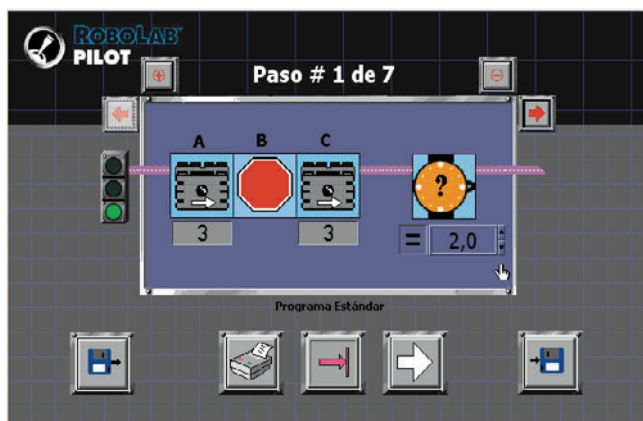
1. Utilice el modelo LEGO de las instrucciones de armado de sus sets RoboTechnology 9785/86 (páginas 17-24) o sets Team Challenge 9793/94 (páginas 4-21 y página 24). Vea la ilustración de los elementos contenidos en cada kit.



2. Programe su vehículo para que se mueva en forma de rectángulo. Tendrá que programar siete pasos. Paso uno: programe los dos motores para que el vehículo se mueva hacia delante. Paso dos: gire 90 grados. Para que el modelo gire 90 grados, tendrá que ordenar a un motor que se desplace hacia delante y que el otro lo haga hacia atrás. Paso tres: desplácese hacia delante. Paso cuatro: gire 90 grados. Paso cinco: desplácese hacia delante. Paso seis: gire 90 grados. Paso siete: desplácese hacia delante y deténgase. Descargue y ejecute su programa.



NOTA: Tras finalizar el paso 2, es recomendable descargar y probar el programa para determinar cuánto le toma al modelo girar 90 grados. Tenga en cuenta que la velocidad variará en función del estado de las baterías. Los distintos tipos de superficies también afectan a la velocidad de giro; elija una superficie lisa para obtener mejores resultados. Aquí le presentamos una posible solución para los pasos 1 y 2.



¡Felicitaciones!

Ha completado la primera parte de su Guía de inicio rápido a la programación en LEGO MINDSTORMS for Schools.

Para obtener más ideas sobre cómo utilizar estas habilidades en la clase, vea los paquetes de actividades de los sets RoboTechnology o Team Challenge o visite www.LEGO.com/education/MINDSTORMS para encontrar información sobre sets adicionales.



Curso de INVENTOR Niveles 1-4 (Tiempo necesario estimado 2-3 horas)



En estos instantes está entrando en un nuevo mundo de programación en el que los principios que aprendió en el nivel Pilot son importantes, pero donde se van a introducir muchos otros más. La programación a este nivel es mucho más compleja y desafiante. Esperamos que esta introducción le dé la confianza para empezar. La programación aquí se realiza arrastrando iconos desde varios paneles de funciones y colocándolos en la ventana de programación. Cada nivel de Inventor ofrece un número creciente de opciones de programación.

Nivel Inventor 1

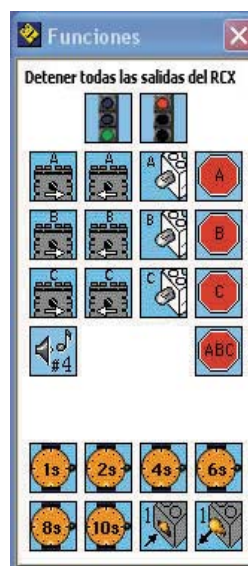
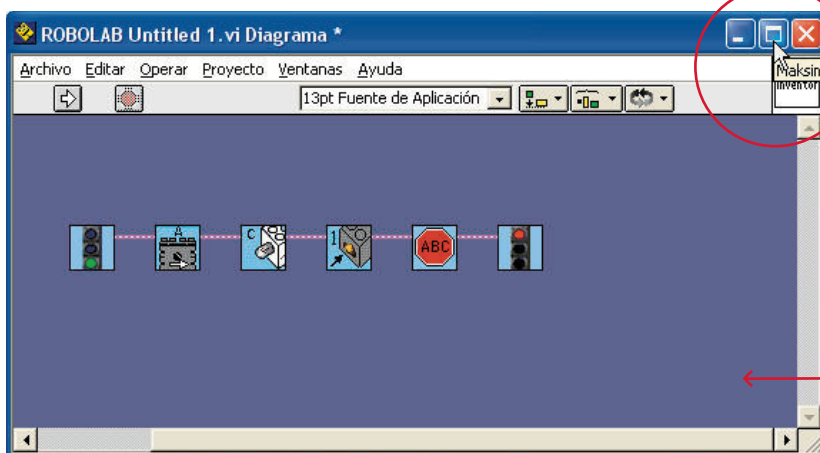
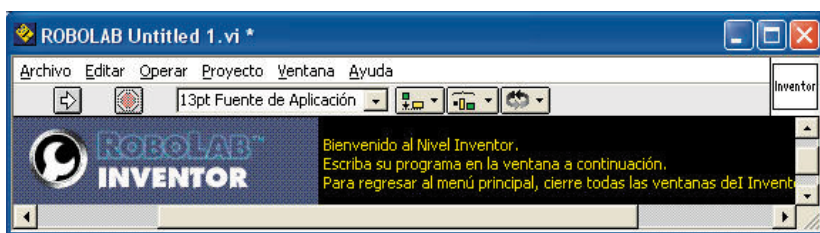
Conozca los iconos básicos y cómo unirlos

Utilice el modelo LEGO de las instrucciones de armado de sus sets RoboTechnology 9785/86 (páginas 17-24) o sets Team Challenge 9793/94 (páginas 4-21 y página 24). Vea la ilustración de los elementos contenidos en cada kit.

1. Arranque ROBOLAB y seleccione Programador. Haga doble clic en el nivel Inventor 1.



2. Verá un programa predeterminado en la pantalla. Maximice la ventana de programación.



Ventana de programación



3. Haga clic con el mouse en la ventana de programación: aparecerá una flecha negra, una mano blanca, un carrito de alambre o una función de edición de texto. Puede cambiar la función del mouse presionando el botón Tabulador de su teclado.



Barra de herramientas

NOTA: También puede acceder a estas funciones seleccionando "Ventana" en el menú superior y eligiendo "Mostrar Barra de Herramientas".

4. Seleccione la función de flecha negra y marque el icono situado después del semáforo verde. Haga clic con el botón izquierdo del mouse y presione la tecla Suprimir de su teclado.

5. Siga seleccionando y eliminando cada icono hasta que sólo le queden los semáforos verde y rojo. Tenga en cuenta que también puede eliminar varios iconos arrastrando el mouse a través de una selección y presionando Suprimir. Haga clic en el semáforo rojo y apártelo arrastrándolo hacia la parte derecha de la pantalla.

6. Ahora ya tiene espacio para seleccionar su propia cadena de iconos y practicar enlazándolos.

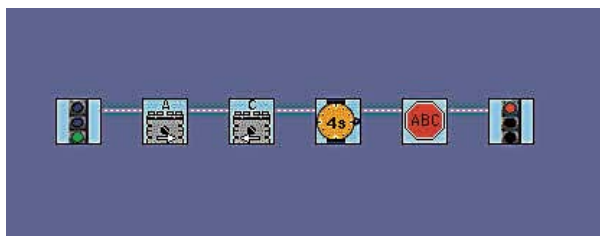
7. Puede copiar el programa que le sugerimos más abajo o seleccionar el suyo propio. Para enlazar cada icono presione la tecla Tabulador hasta que el puntero del mouse se convierta en un carrito de alambre. Haga clic en la esquina derecha de un icono hasta que se lea "Fin"; a continuación, haga clic en la esquina izquierda del icono al que desee conectarlo hasta que se lea "Inicio" y suelte el botón del mouse. Aparecerá una línea de conexión rosa entre los iconos (alambre). Tiene que seguir enlazando los iconos de este modo hasta que la línea de iconos quede unida.

8. Si las líneas de conexión son en blanco y negro, esto indica que no están activas. Vaya al menú Editar de la barra de menú y seleccione "Retirar alambre defectuosos" o utilice el método abreviado Control + B. Entonces intente de nuevo conectar los iconos utilizando el carrito de alambre.

9. Cuando todas las líneas de conexión están enlazadas, se activará la flecha blanca de descarga y podrá bajar el programa al RCX.



10. Copie la siguiente cadena y descárguela a su vehículo LEGO. Tenga en cuenta que en nivel Inventor tiene que introducir iconos de Detener para que el programa detenga la instrucción anterior.



El programa encenderá los motores A y C en direcciones distintas, esperará por 4 segundos y apagará todas las salidas antes de detenerse. Su vehículo se moverá en círculos por 4 segundos.



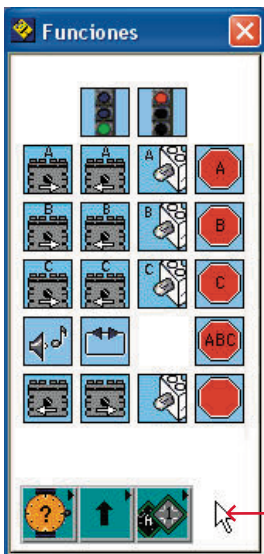
Nivel Inventor 2

Introducción de los modificadores, cambio de dirección, saltar y aterrizar y tiempo al azar

En el menú superior seleccione Herramientas o Proyecto (dependiendo de la versión) y vaya hasta Cambiar Nivel del Inventor. Elija el nivel Inventor 2.



Sus opciones de programación se amplían e incluyen 3 nuevos submenús denominados Esperar por, Estructuras y Modificadores. Para regresar a la barra de funciones principal, seleccione la flecha blanca vertical del submenú.



Esperar por, Estructuras y Modificadores

Seleccione el menú de Ayuda y vaya a Mostrar Ayuda para averiguar qué hacen los iconos. También puede colocar los iconos en la pantalla, desplazar el mouse por encima de un icono determinado y la información aparecerá automáticamente.



Utilice su vehículo de dos motores del nivel Inventor 1.

1. Elimine todos los iconos que se encuentren entre los semáforos de inicio y fin. Comience arrastrando el semáforo rojo a la derecha para que tenga suficiente espacio en la pantalla para crear su programa.
2. Copie la cadena de programa que aparece abajo. Tenga presente que el icono del motor no debe predeterminarse a un puerto específico y que el icono de cambio de dirección está situado bajo los iconos de motor de la barra de funciones. Ahora tendrá que utilizar los nuevos iconos de programación, que ordenan al programa que salte o aterrice. Saltar y Aterrizar son los modos de hacer el programa recursivo, como vimos en los niveles Pilot. Cuando hablamos de recursión, nos referimos a la repetición continua del programa. Es una buena idea comenzar a guardar los programas que cree. Vea el menú superior en el apartado Archivo.



Motor no predeterminado

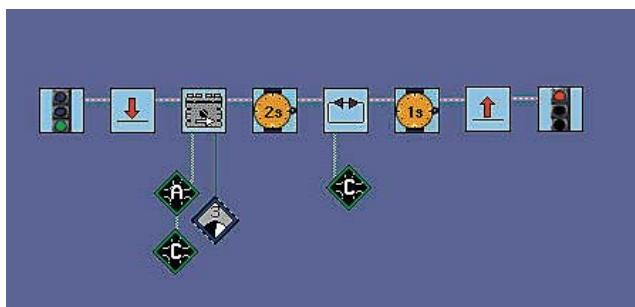


Cambiar dirección



Saltar y Aterrizar

3. Descargue y ejecute el programa. NOTA: Los modificadores también se deben unir en cadena. Los modificadores de los motores se deben conectar a la parte inferior izquierda y los niveles de potencia a la parte inferior derecha.



El programa enciende el motor A y C con un nivel de potencia 3, espera por 2 segundos, luego cambia la dirección del motor C, espera por 1 segundo y regresa a la flecha roja de aterrizaje y repite el programa. Su vehículo debería moverse hacia delante por 2 segundos y girar por 1segundo repetidamente.

Introducción de las funciones de Ejecutar sonido y Tiempo al azar

1. Utilice el vehículo de dos motores del nivel Inventor 1 y el mismo programa de antes.
2. Ahora hará que el vehículo “espere por” un tiempo al azar en lugar de 2 y 1 segundos (vea el programa en el punto 6 de la página 17).

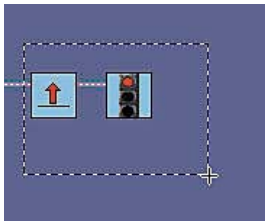


Tiempo al azar

3. Elimine los dos iconos Esperar por e introduzca el icono de Tiempo al azar. Elimine los alambres defectuosos (que lucen en blanco y negro en lugar de rosa) con la combinación de teclas Ctrl + b, e inserte nuevos alambres utilizando el carrito de alambres, seleccionado con la tecla Tabulador. (Si usa ROBOLAB 2.5 haga clic con el botón derecho en el icono y elija reemplazar. El siguiente icono que elija será insertado y conectado automáticamente.)



4. Seleccione el icono Saltar y el icono del semáforo rojo arrastrando el mouse a través de éstos. Desplácelos a la derecha; ahora dispondrá de espacio suficiente para el icono Ejecutar sonido. Colóquelo tras eliminar el alambre entre el icono Tiempo al azar y el icono Saltar (si usa ROBOLAB 2.5 haga clic con el botón derecho del mouse en el alambre y seleccione Insertar).

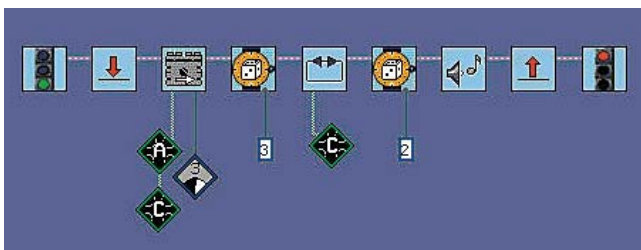


5. Ahora inserte 3 y 2 segundos como los tiempos máximos (el predeterminado es 5 segundos) utilizando una constante numérica, situada en la Barra de los modificadores. Cuando haya arrastrado el icono a la ventana de programación, podrá escribir su valor. De modo alternativo, puede utilizar la tecla Tabulador para acceder al icono Escribir y entonces escribir el valor en la constante numérica.



Icono Escribir

6. Baje el programa que se ilustra aquí y póngalo a prueba sobre el piso.



El programa enciende el motor A y C a un nivel de potencia 3 y espera por un tiempo al azar (entre 0 y 3 segundos), luego cambia la dirección del motor C y espera por un tiempo al azar (entre 0 y 2 segundos), ejecuta un sonido y regresa (salta) a la flecha roja de aterrizaje y repite el programa. Su vehículo se moverá hacia delante por 0-3 segundos, girará por 0-2 segundos y ejecutará un sonido de forma repetida. El sonido es el mismo que el RCX hace cuando ha descargado un programa.

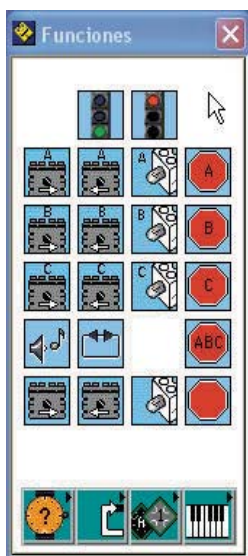


Nivel Inventor 3

Introducción de las opciones de música, multitareas, recursión y opciones de comando condicional

En el menú superior seleccione Herramientas o Proyecto (dependiendo de la versión) y vaya hasta Cambiar Nivel del Inventor. Seleccione el nivel Inventor 3.

La Barra de funciones se amplía de nuevo. Ahora disponemos de un nuevo submenú denominado Música y el submenú de Estructuras aumenta con tres nuevas funciones: Unir comando condicional, Recursión y Multitareas. También puede elegir números al azar para las salidas en el submenú de Modificadores. La pequeña flecha negra situada en la parte superior derecha del icono Música indica que este menú se puede ampliar.



Icono música



Iconos Comando condicional y unir comando condicional.

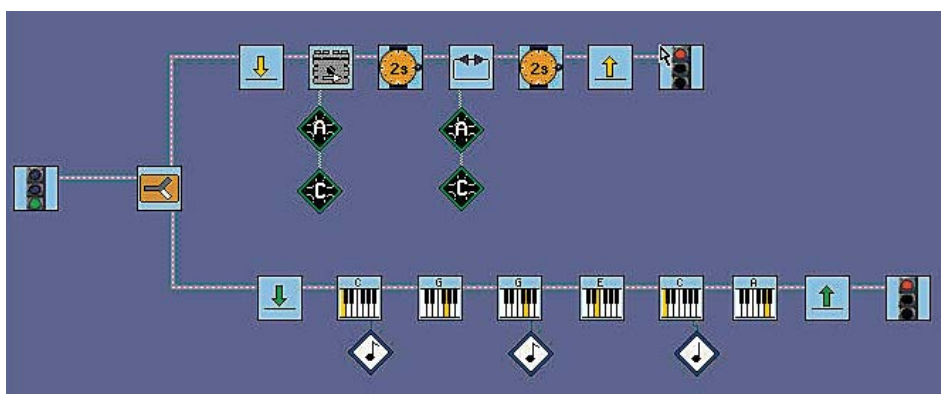


Esperar por, Estructuras (incl. Unir Comando condicional, Modificadores y Música)

Recuerde que puede utilizar el menú Ayuda. Seleccione Mostrar ayuda para averiguar lo que hacen los iconos de Unir comando condicional. Puede colocar los iconos en la pantalla, desplazar el mouse por encima de un icono determinado y la información aparecerá automáticamente.

Introducción del comando multitareas

1. Utilice el vehículo de dos motores del nivel Inventor 1.
2. Borre el programa de la pantalla y copie la cadena de programa de abajo. Este programa le indica al RCX que haga dos tareas distintas al mismo tiempo.
3. Baje el programa que se ilustra abajo y póngalo a prueba sobre el piso.

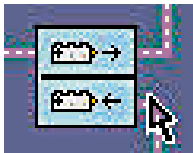


En la cadena superior los motores A y C giran en sentido horario, esperan por dos segundos, cambian la dirección, esperan por otros dos segundos y saltan a la flecha amarilla y repiten la tarea. La cadena inferior sigue reproduciendo seis notas. Para detener el programa, debe presionarse el botón Run. El vehículo se moverá adelante y atrás mientras reproduce una melodía.

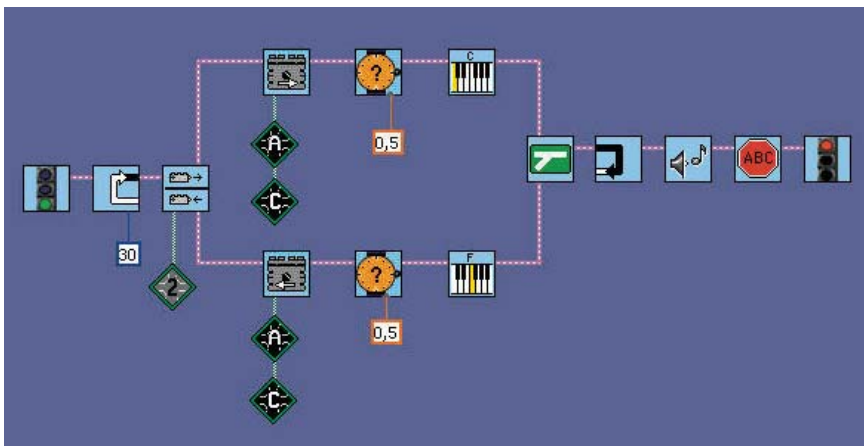
Introducción del comando condicional del sensor de contacto, unir comando condicional y de un número específico de recursiones

1. Utilice el mismo vehículo de dos motores que en el nivel Inventor 1. Conecte un sensor de contacto asegurándose de que está bien conectado al Puerto 2 con un cable largo.
2. Borre el programa de la pantalla y copie la cadena de programa de abajo. Necesitará el icono de Comando condicional del sensor de contacto para ordenarle al vehículo como distinguir entre presionado y suelto.

comando condicional del sensor de contacto



3. Descargue y ejecute el programa que se ilustra aquí. Intente hacer una estimación de la duración del programa.



La recursión se repetirá 30 veces. El Comando condicional del sensor de contacto determina la dirección del motor. Si se suelta el botón de contacto amarillo (comando condicional superior) los motores A y C girarán en sentido horario (flecha atrás), entonces el programa esperará por 0,5 segundos antes de reproducir la nota do (C) y volverá al icono del comando condicional del sensor de contacto. Volverá a ocurrir lo mismo hasta que se presione el sensor de contacto. La cadena de abajo se activará en ese momento: los motores A y C se encenderán y girarán en sentido antihorario (flecha adelante), esperarán por 0,5 segundos, reproducirán la nota fa (F) y regresarán al Comando condicional del sensor de contacto. Usted puede activar o soltar el sensor de contacto tanto como desee para observar cómo cambia la dirección. Luego que las cadenas superior e inferior se hayan repetido 30 veces, el RCX ejecutará un sonido que indica que el programa finalizó.

Icono recursión fijado en 30



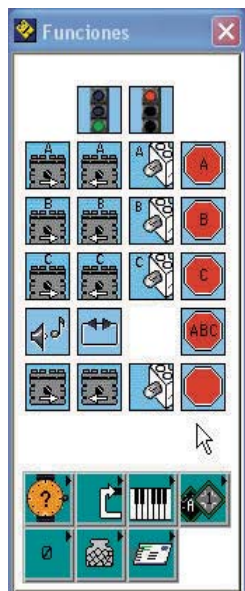
Nivel Inventor 4

Introducción de los contenedores

En el menú superior seleccione Herramientas o Proyecto (dependiendo de la versión) y vaya hasta Cambiar Nivel del Inventor. Seleccione el nivel Inventor 4.

Este nivel le da acceso a todos los iconos de programación de ROBOLAB, los cuales le permiten crear programas muy complejos y avanzados. Puede explorar las posibilidades utilizando el menú de Ayuda contextual o ver la guía Usando ROBOLAB, que puede adquirirse junto con el Software.

Aparecen tres nuevos submenús llamados Reiniciar, Contenedores y Comunicación de RCX a RCX (tenga en cuenta que en ROBOLAB 2.5 aparecen ocho submenús adicionales).



Iconos de Contenedor



Esperar por, Estructuras, Música, Modificadores y Contenedores

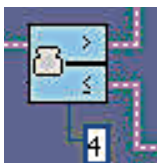
Introducción de los comandos de contenedores

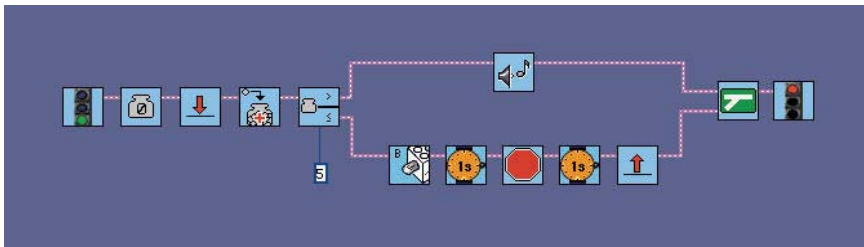
Un Contenedor es un icono que almacena un valor y que ordena al programa en qué momento debe enviar ese valor a otro icono de programación. Dentro del Contenedor el valor puede multiplicarse, dividirse o restarse.

1. Utilice su vehículo de dos motores. Asegúrese que la lámpara está conectada al puerto de salida B. No utilizará el motor ni el sensor de contacto.

2. Borre el programa de la pantalla y copie la cadena de abajo. Para este reto necesitará el icono Comando condicional del contenedor para indicar al robot cómo distinguir entre el valor almacenado en el contenedor.

Icono Comando condicional del contenedor





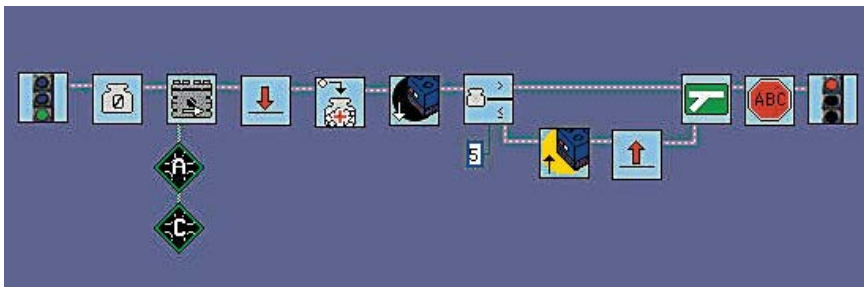
En primer lugar, el programa debe asegurarse de que el contenedor esté vacío: se trata sólo de una precaución frente a lecturas que todavía puedan existir en el RCX de actividades anteriores. Agregar a contenedor, agrega un valor de uno al Comando condicional de contenedor. El Comando condicional de contenedor está configurado para contar que la luz se encienda cinco veces. Mientras el valor esté por debajo de cinco, se elige la cadena inferior.

La cadena inferior enciende la lámpara, espera por un segundo, apaga la lámpara y espera de nuevo por un segundo. La flecha roja de Saltar regresa el programa a la flecha roja de Aterrizar.

Esta operación se repite hasta que el contenedor ha agregado un valor de uno, cinco veces, tras esto agrega un valor final que ordena al Comando condicional de contenedor que elija la cadena superior, se ejecuta un sonido y el programa finaliza.

Introducción de un modo distinto de utilizar los comandos de contenedor combinados con el sensor de luz

1. Utilice su vehículo de dos motores. Asegúrese de que el sensor de luz esté conectado al Puerto 1. En una tira larga de papel dibuje 10 líneas gruesas paralelas a una distancia idéntica de entre 5 y 10 cm.
2. Borre el programa de la pantalla y copie la cadena de programa de abajo. Para este reto necesitará el icono Comando condicional de contenedor para indicar al robot que reaccione al valor del contenedor.
3. Descargue y ejecute el programa que se ilustra aquí.



Asegúrese primero de que el contenedor esté vacío. El motor se enciende y tan pronto como el sensor de luz lea un valor de luz inferior, se agrega un valor de uno al Comando condicional del contenedor. Cuando el sensor lea un valor de luz más alto, la flecha Saltar regresa el programa a la flecha Aterrizar. Esto se repite cinco veces, entonces el contenedor agrega un valor final al Comando condicional del contenedor que le ordena ejecutar la cadena superior y completar el programa.



Ideas para desarrollar sus habilidades

- Cree un robot de un cachorro que se vea atractivo y programe comportamientos que incluyan movimientos y sonidos.
- A las cucarachas no les gusta la luz. Construya y programe un bicho que gire y escape cuando le de luz.
- Cree un ventilador de techo.
- Cree una puerta de un garage que se abra automáticamente.
- Cree una aspiradora automática que gire cuando tropiece con un objeto o una cortadora de césped que permanece sobre la hierba utilizando un sensor de luz y una cinta negra para definir el borde.
- Construya un laberinto y haga que su robot siga el camino (o salga del laberinto).
- Construya un auto de choque que cambie de dirección cada vez que tropiece con un objeto.
- Componga su propia melodía y coreografía.

¡Felicitaciones!

Ha completado la segunda parte de su Guía de inicio rápido a la programación en LEGO MINDSTORMS for Schools. Para obtener más ideas sobre cómo utilizar estas habilidades en la clase, vea los paquetes de actividades de los sets RoboTechnology o Team Challenge o visite www.LEGO.com/education/MINDSTORMS para hallar información sobre sets adicionales.



Investigador

Introducción general

El objetivo de esta sección es meramente informativo y no incluye programas de entrenamiento.

El Investigador amplía el uso del RCX y ROBOLAB, de modo que incluye la creación de experimentos que utilizan la programación, la entrada de datos, las herramientas de cómputo y la documentación. Las herramientas de programación en el Investigador son las mismas que están en los niveles de Pilot e Inventor, con comandos adicionales para la entrada de datos.

Los estudiantes programan su RCX para recopilar información. Tras la ejecución de su programa, cargan los datos recopilados, por medio de la torre de infrarrojos, hacia ROBOLAB para ser analizados y comparados posteriormente.



Los estudiantes pueden utilizar una herramienta de Diario para:

- Registrar hipótesis
- Registrar descubrimientos
- Agregar gráficos y datos que respalden las conclusiones
- Publicar los resultados para una presentación en pantalla

Programación en el Investigador

El Área de Programas del Investigador facilita cinco niveles de programación. Los tres primeros niveles son Plantillas del Pilot. Los niveles 4 y 5 explotan la flexibilidad de la Programación del Inventor.

El tipo de datos capturado depende del sensor seleccionado en el programa.

Las opciones incluyen:

Sensor de contacto

Sensor de luz

Sensor de temperatura

Sensor de ángulo

Sensor de rotación

Sensor genérico para sensores que no son de LEGO

Navegador

Viene incluida una herramienta de Navegador, que permite las siguientes funciones: (mostradas en sentido horario)

Los semáforos, para entrar en el área de programación

La flecha blanca, para entrar en la zona de carga, donde se cargan los datos que se han recopilado.

Las cubetas, para entrar en un área donde se pueden ver y comparar todos los datos que se han recopilado.

La calculadora, para abrir una herramienta de computación donde se pueden usar cálculos aritméticos para programar sus datos



Captura de datos

La zona de carga permite cargar los datos desde el RCX a la computadora y verlos en una gráfica.

Los paquetes de datos se cargan desde el RCX al ROBOLAB en la ventana de carga. Todos los paquetes de datos se muestran en su propia página en el área de carga. Si se reciben datos desde más de un sensor cuando el programa del RCX se está ejecutando, la carga abre una nueva página para cada paquete de datos. Una ventana muestra el número de paquetes de datos que se cargaron. Todas las páginas se relacionan en un Área de control de páginas del Navegador.

Tras la carga de los datos, éstos se muestran en un gráfico en el área de carga. El gráfico está definido por el valor del sensor en el eje "y" y el tiempo en el eje "x". Si selecciona un nuevo tipo de gráfico, puede cambiar la pantalla de datos.

Los paquetes de datos mostrados en la página de carga se almacenan en cubetas. En la misma cubeta se puede almacenar más de un paquete de datos. Las cubetas se marcan con colores. Puede usar distintos colores para las cubetas para separar los datos de diferentes sensores. También puede nombrar las cubetas y cambiar su color.

Dispone de dos opciones para la captura de datos:

1. Puede descargar el programa al RCX y almacenarlo hasta que esté listo para ejecutarlo y capturar los datos.
2. Puede seleccionar una Modalidad Directa, que descarga el programa al RCX y comienza a capturar datos y a mostrarlos en la computadora inmediatamente.

Ideas para practicar sus habilidades en el Investigador

Las posibilidades de uso del Investigador son infinitas, gracias a los diferentes sensores de entrada de datos. Aquí tiene algunas sugerencias:

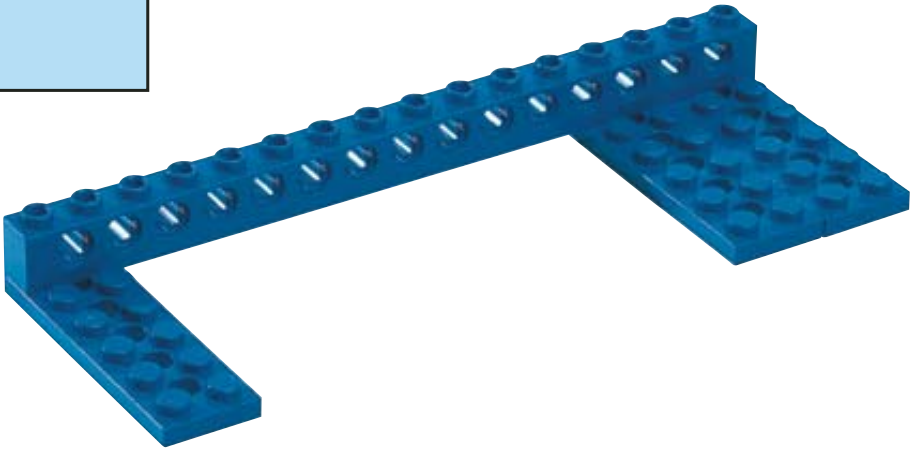
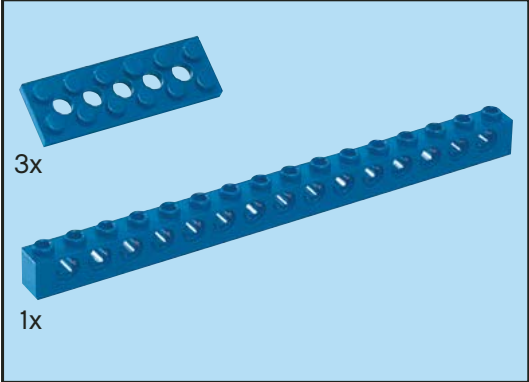
- Quiere averiguar las condiciones de luz y temperatura de una cueva, pero resulta demasiado peligroso entrar en ella. Para esta misión, mejor envíe un rover RCX.
- Construya y programe un dispositivo para enfriar las bebidas tan rápido como sea posible. Incluya un sensor de temperatura para medir el tiempo que tardan en enfriarse.
- ¿Cuál es la velocidad de su vehículo? Utilice el sensor de luz montado en un vehículo RCX para rastrear la distancia recorrida.
- Diseñe un palo de golf inteligente que le permita controlar los golpes realizados mediante un sensor de contacto que registre las veces que ha golpeado la pelota.
- Cree una estación meteorológica (datos de temperatura, humedad, precipitación).
- Utilice el sensor de rotación para medir la velocidad de un vehículo sin motor que desciende por un plano inclinado.

Esta guía pretende ser una pequeña muestra para los nuevos usuarios de los productos LEGO® MINDSTORMS™ for Schools. Si desea descubrir las infinitas posibilidades de ROBOLAB, consulte la guía Usando ROBOLAB, facilitada en formato PDF con el software ROBOLAB.

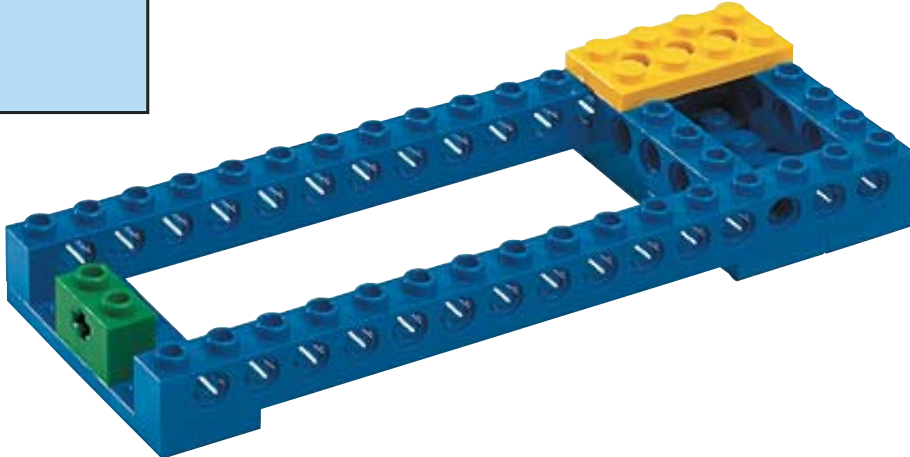
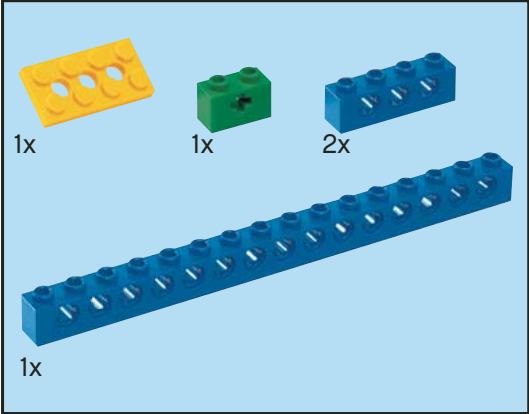
Como fuente de inspiración, también puede visitar la División Educativa de LEGO en: www.LEGO.com/education



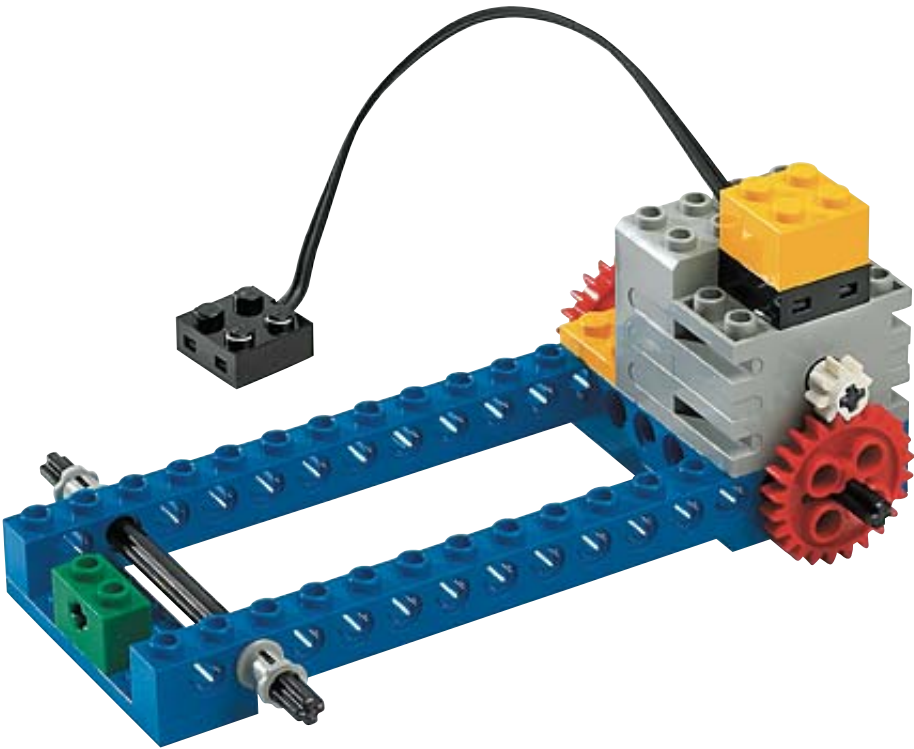
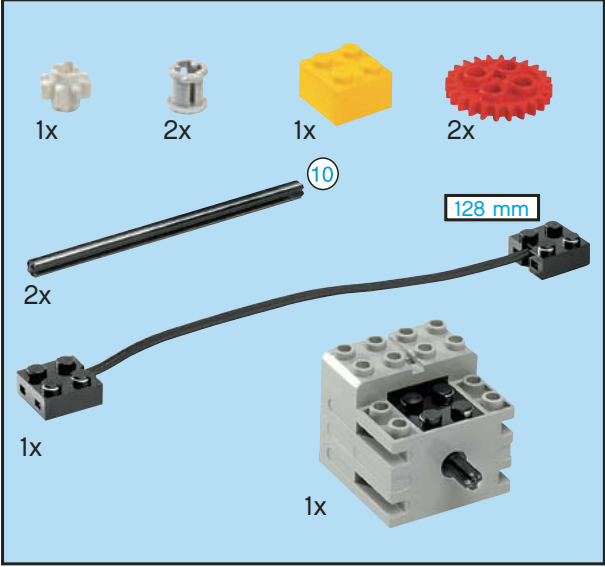
1



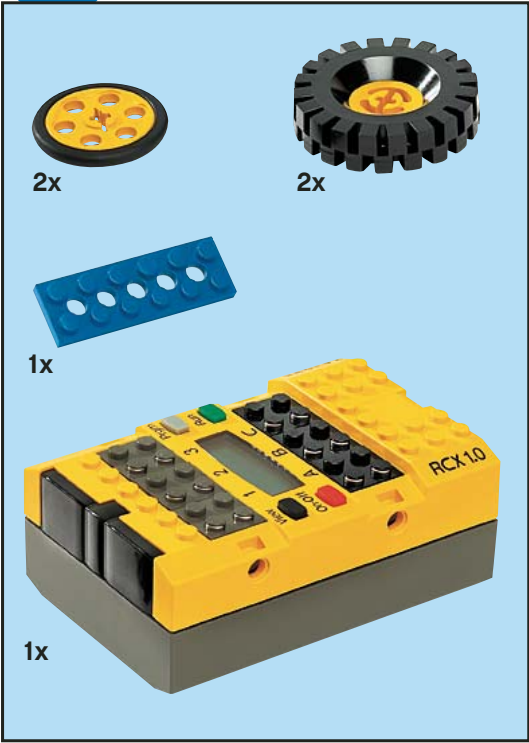
2



3



4



4a

