

# Propuesta metodológica

Cuando hablamos de trabajar con tecnologías innovadoras en el aula, debemos comenzar por pensar en que las distintas herramientas generan diferentes formas de relacionarse entre las personas, nuevos roles y miradas originales.

Algunas personas piensan que la tecnología cambia la forma de ser de las personas. Otras, que somos las personas que hacemos la tecnología a nuestra imagen y semejanza.

Podemos, sin embargo, optar por una síntesis entre ambos determinismos: pensar que existe una mutua influencia. Las personas hacemos la tecnología y la tecnología nos cambia a las personas.

Diferentes herramientas	Diferentes formas de relacionarse
Codeterminación, influencia mutua	

A partir del momento en que decidimos utilizar herramientas apenas conocidas por nosotros como docentes, sin tomarnos unos años en capacitarnos -lo cual redundaría en un inevitable "envejecimiento" de los recursos- debemos romper el esquema tradicional de "docente como poseedor del conocimiento" y "estudiante

como receptor pasivo".

Por lo contrario, hoy llegamos al aula con la certeza de que gran parte de los y las estudiantes presentes en un grupo, habrán tenido -por lo menos- alguna pequeña experiencia con elementos similares a los que proponemos utilizar.

Podría ocurrir que uno o más participantes ya conozcan algo similar, incluso puede ocurrir que lo conozcan en profundidad (*¡Claro! ¡Si tienen tiempo infinito para estar investigando y mirando tutoriales!*).

¿Entonces? ¿Les pedimos que los que ya saben se queden calladitos?

Todo lo contrario.

Salimos del centro de la escena y pedimos a los protagonistas que realicen un verdadero trabajo colaborativo, donde cada uno tiene un saber peculiar, diferente. Cada integrante tendrá un camino recorrido, o quizás ninguna experiencia pero más curiosidad, muchas ganas o no tantas. El conocimiento previo sobre el tema estará **distribuido** entre los y las integrantes del equipo de trabajo y será enriquecedor tomarlo como punto de partida para la resolución de las distintas actividades.


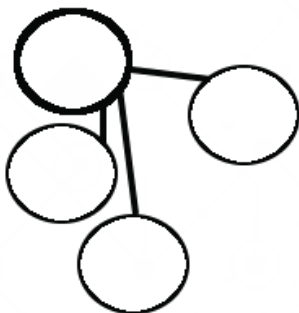
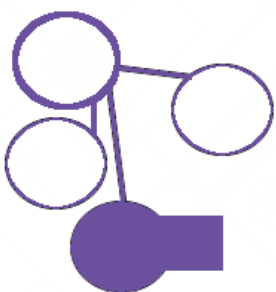
## Trabajar desde un enfoque constructivista

Ser docente constructivista implica concebir el proceso de aprendizaje como una **reconstrucción** interna de los conocimientos.

De acuerdo con este enfoque, **no podemos transmitir conocimiento y esperar que alguien lo reciba tal como se lo estamos transmitiendo**. Al escuchar una clase expositiva, cada persona percibe diferentes matices, e intenta

incorporar los nuevos conocimientos a su red conceptual preexistente, buscando relacionar un concepto nuevo con otros que ya tenía.

Un nuevo saber no se agrega a los anteriores como un ladrillo que se pone sobre una pared, sino que se integra a los conocimientos previos modificando su estructura y jerarquías.

Exposición del/la docente	Conocimientos previos	Al aprender modificamos todo nuestro mapa conceptual anterior, nos modificamos
		

Por esto, cuando alguien da una clase transmisiva, realizando una exposición sobre un tema, las personas que reciben esa información lo hacen de manera muy diferente entre sí.

Habrán participantes que escuchen con atención pero no comprendan la mitad de las cosas. Otros puede ser que ya sepan todo lo que se está diciendo. Y puede que algunas personas no reciban nada de esa información por resultarles algo aburrido, obligatorio, que después puede obtenerse por Internet o en un libro.

Tal vez haya alguien interesado en el tema, que tenga los conocimientos mínimos para adquirir nuevos, que tenga la motivación necesaria (por el tema o quizás por obtener una calificación), y que reciba aquello que se está intentando transmitir.

¿Cómo hacemos para evitar tan bajo nivel de alcance de nuestro trabajo?

Una de las claves es dejar de enseñar, y comenzar a producir experiencias de aprendizaje que tomen como un valor -y no como un problema- esta diversidad de niveles, motivaciones, conocimientos previos, etc.

Para ello, lo más importante será que los y las estudiantes tengan un rol activo. Que tengan que hablar, opinar, intervenir, responder preguntas, moverse.

Y mucho mejor, muchísimo mejor, que tengan que tocar, armar, "meter mano".

El momento de implicarse es aquel en el que suelen despertarse los que estaban medio apartados en un rincón durante una exposición.

## Partimos de la base de que se aprende a partir de la actividad, de implicarse, de "meter mano".

¿Cómo hacer para que haya alumnos que se impliquen?

Para lograr que haya actividad, la clave es la motivación.

La motivación puede ser **externa**, como lo es la promesa de una nota. Pero este tipo de motivaciones no funcionan con la totalidad de las personas.

Por otra parte, la motivación puede ser **interna**, cuando se logra involucrar a los participantes en la situación planteada.

¿Y cómo podemos lograrlo?

Esta motivación depende en gran medida del clima de trabajo, y por sobre todas las cosas del tipo de problema que se propone resolver.

Si proponemos un desafío que tenga múltiples soluciones posibles, que valore los conocimientos previos, que esté vinculado en cierta forma con el contexto o la realidad de los y las participantes tenemos altas posibilidades de éxito. Por otra parte, no debemos esperar que las experiencias sean uniformes, sino que cada uno se lleve algo relevante en cada uno de los encuentros.

Clima de trabajo	Alegre, positivo
Motivación	Interna
Tipo de actividad	Desafío que motive: <ul style="list-style-type: none"><li>• múltiples posibilidades de respuesta</li><li>• respeto por los conocimientos previos</li><li>• diferentes roles, no esperar uniformidad de experiencias</li></ul>

## Una propuesta de implementación

El desarrollo de estos dispositivos automatizados se hace imposible en forma individual. Es necesario el trabajo en equipo, más allá de la necesidad que se plantea por cuestiones económicas en la compra del equipamiento. Y es muy importante ordenar con roles diferenciados este trabajo grupal, para que cada uno de los participantes tenga un trabajo específico y concreto dentro de la actividad, desarrollando en cada rol un conjunto de habilidades determinadas. Si dejamos la organización del trabajo en manos de los niños, la misma motivación y ansiedad en ellos genera un caos donde "el más fuerte" terminará usando los materiales, y los demás quedarán como aburridos observadores de las decisiones de su compañero. Por lo tanto, actividades de este tipo nos permiten introducir aprendizajes con respecto al trabajo en equipo y sus roles, la resolución de conflictos, el respeto por las diferencias y la necesidad de escuchar a todos los integrantes. Cada uno de los estudiantes tiene su punto de vista, y atenderlo enriquece lo que estamos realizando. Los roles propuestos están vinculados a la organización del material de trabajo, al proceso constructivo, a la representación del equipo frente al docente y sus compañeros, al desarrollo de informes escritos de la actividad y otros.

## Organización de los momentos de la actividad en el aula

La actividad con material concreto genera en los estudiantes una motivación especial. Por otra parte, es poco habitual la dinámica de tipo taller, en forma grupal, principalmente a partir del alejamiento de la educación inicial. Por estos motivos, proponemos una organización inicial de los tiempos de trabajo en el aula, que luego cada docente irá modificando y adaptando según las características de su grupo. El material que acompaña las actividades está pensado para esta metodología, pero es fácilmente adaptable a cualquier otra que el docente considere oportuna.

En la primera etapa (**marco referencial**) se introduce una situación de la vida cotidiana, que sirve de marco para la construcción que realizarán posteriormente. En ella, a partir de videos, fotos, cuentos, noticias u otro tipo de relatos, se presenta una situación problema vinculada al artefacto a desarrollar. A partir de

este material, y con la mediación del docente, el estudiante otorga significado a la actividad que está realizando. Además, en todos los casos existe un profundo vínculo entre los núcleos de aprendizaje prioritario (NAP) del grado correspondiente y la situación problemática planteada.

Una vez introducido el marco y presentado el problema, los estudiantes construirán en la segunda etapa (**construcción**) un artefacto que permite solucionar en forma parcial o total lo visto en la primera etapa. Este artefacto es uno entre otros posibles, y a medida que el grupo y el docente se sientan más cómodos con los materiales, podrá ser reemplazado por uno de su propia creación.

Por último, una vez finalizada la construcción, cada grupo presentará sus resultados (**análisis**) mostrando el funcionamiento del mismo o realizando algún juego que lo utilice. Además, el líder de cada equipo comunicará a sus compañeros los resultados del informe de la actividad que fue desarrollado durante el transcurso de la construcción, a partir de la experiencia y el intercambio de ideas del grupo. Finalmente, con el aporte de cada uno de los grupos el docente realizará el cierre de la actividad.

Estas etapas no tienen que estar necesariamente contiguas en el tiempo. Es decir, el marco referencial puede ser realizado en una clase, realizando la construcción y el análisis en una clase posterior. En el caso de que no sea necesario mostrar el funcionamiento del dispositivo, o habiéndolo realizado al final de la construcción, la etapa de análisis también puede ser separada de las demás. Dado que el material es compartido por diversas clases, la única etapa que debe tener principio y fin en un intervalo de tiempo es el de la construcción, finalizando la misma con el desarmado y ordenamiento de los materiales.

## Hacia un verdadero trabajo en equipo

Para que todos los estudiantes se vean involucrados en los diversos desafíos cognitivos que presenta este tipo de trabajo, proponemos dividirlos en grupos de dos o tres alumnos. De nuestra experiencia surge la necesidad de no integrar equipos con más chicos, dado que a partir del cuarto integrante uno o más quedan relegados a tareas menos significativas. Cada uno de los miembros del equipo tendrá un rol

que sugerimos rotar en cada actividad, de manera tal que todos tengan la posibilidad de superar los problemas planteados por cada uno de ellos. De todas formas, queda en la decisión del docente modificar esta consigna, según el conocimiento de las habilidades y/o dificultades que presenta cada uno de sus estudiantes. El objetivo es que la actividad sea un espacio placentero, lúdico, y no un momento de tensión o frustración.

Por otra parte, es importante destacar que, a pesar de que cada uno de los chicos tenga una responsabilidad determinada, esto no significa que debe aislarse de los compañeros de equipo. Justamente dicha responsabilidad está relacionada con un objetivo, y es muy importante que involucre a sus compañeros en la consecución del mismo.

**Los roles sugeridos para cada uno de los integrantes son los siguientes:**

**i. Constructor:** es el responsable de que el armado del artefacto llegue a buen puerto. Solicita colaboración a sus compañeros para el pre armado de ciertas estructuras, analiza con detenimiento el plano a interpretar para la construcción y ejercita su motricidad fina.

**ii. Responsable de los materiales:** organiza los componentes de los kits, prepara las piezas que necesita el constructor y colabora con el pre armado de estructuras. Ejercita el análisis de planos de construcción y su motricidad fina. Por último, al finalizar la construcción y desarmada la misma, organiza las piezas en la caja para su devolución, verificando que no se haya caído ninguna de las mesas de trabajo.

**iii. Líder de equipo:** es el representante del equipo ante el docente y sus compañeros. Completa el informe de la actividad y lo presenta en el momento del análisis. Ante alguna necesidad del docente, es quien lo convoca y comunica las dificultades. Además, si es necesario realizar alguna programación, es el responsable de armarla en la computadora y bajarla a la placa controladora del artefacto.

En el caso de que el equipo esté conformado sólo por dos alumnos, el constructor también es responsable de los materiales, contando desde ya con la ayuda de su compañero.



**PROBOTS**

# MANUAL DE ACTIVIDADES PEDAGÓGICAS

Segundo ciclo de  
educación primaria  
de la Provincia de  
Buenos Aires

**KIT DE  
ROBÓTICA  
EDUCATIVA**

**5°**

**6°**

**Área del conocimiento:** Matemática / Tecnología

**Temas de la clase:** Reconocimiento de materiales. Automatización. Material constructivo y sistema de encastre. Estructuras rígidas y articuladas.

**NAP de matemática relacionado:**

En relación con la geometría y la medida: la comprensión del proceso de medir, considerando diferentes expresiones posibles para una misma cantidad, en situaciones problemáticas que requieran estimar y medir efectivamente cantidades eligiendo el instrumento y la unidad en función de la situación.

**Duración:** 80 minutos

**Materiales:** Kit R502

**Desafíos pedagógicos:**

Analizar el funcionamiento de los diferentes elementos del kit de robótica.

Anticipar la selección de diferentes elementos para conformar una estructura.

Examinar la construcción con el fin de caracterizarla.

**Resumen de la actividad:**

En esta primera actividad nos proponemos indagar acerca de los diferentes tipos de piezas que hay en el kit y cómo se pueden utilizar. Luego una lectura acerca de edificios inteligentes, nos introduciremos en el primer desafío: cada equipo construirá una torre. Posteriormente mediremos la altura de las torres y compararemos los resultados.

Como cierre reflexionaremos e indagaremos sobre:

Las características de las estructuras utilizadas en una construcción.

La exploración y selección de distintas unidades de medida.

Una primera exploración en sistemas de registro de mediciones.

La utilización de los sensores y actuadores incluidos en el kit para robotizar la construcción realizada.

**A tener en cuenta:**

Esta es una actividad introductoria por lo que no es necesario utilizar software de programación o guías paso a paso.

## 1- Inicio

En los últimos tiempos escuchamos que es frecuente añadir el término "inteligente" a diferentes artefactos electrónicos y dispositivos que nos rodean.

Hay televisores, lavarropas y automóviles que comparten esta característica, pero sin lugar a dudas todos pensaron en primer lugar en los smart phones o teléfonos inteligentes.

Si observamos a nuestro alrededor

podemos encontrar diversos artefactos que cuentan con diferentes sensores y programas que les permiten adaptarse al medio de manera "inteligente".

- ¿Qué dispositivos presentes en nuestras casas podemos considerar "inteligentes"?

- ¿Qué ventajas tienen en comparación con las versiones tradicionales?



Vamos a leer un fragmento de una nota(\*1) sobre un edificio inteligente para conocer de qué se trata.

## ¿Qué es un Edificio Inteligente?

Cuando pensamos en un edificio inteligente hablamos de construcciones en las que se hace uso de toda clase de tecnologías para hacer más eficiente y confortable su uso y su cuidado. Actualmente muchas de las edificaciones modernas han implementado gran variedad de tecnologías. Entre las más comunes están:

- **Control de accesos:** para controlar a las personas que entran y salen de un edificio. Se utilizan diferentes opciones, como por ejemplo tarjetas de entrada. Se trata de un sistema relacionado con cuestiones de seguridad.
- **CCTV (Circuito Cerrado de Televisión):** también por razones de seguridad un edificio puede estar equipado con cámaras de vigilancia. Pero estas cámaras además pueden estar integradas con sistemas computarizados, que usan softwares de monitoreo para analizar la información de las cámaras, como reconocimiento facial, visión nocturna, cámaras infrarrojas y otras tecnologías, aunque estos sistemas avanzados sólo son utilizados en sitios de alta seguridad o lugares como los aeropuertos internacionales.
- **HVAC (Calefactores, Ventilación y Aire Acondicionado):** se trata del control

de las condiciones climáticas dentro de un edificio. Puede contar con control de humedad, filtración del aire para eliminar partículas o análisis de CO2. Este es un problema común en algunos edificios grandes debido a que sus ambientes muchas veces son cerrados y el aire pierde sus niveles de oxígeno causando problemas a los usuarios.

- **Administración Inteligente de Recursos:** así como hay sistemas para regular de manera inteligente el clima y la calidad del aire de un edificio, tenemos otros aspectos que pueden ser administrados como: la iluminación, que puede regularse mediante sensores para activarse, desactivarse e incluso atenuar su intensidad de acuerdo a las necesidades; también el uso de determinadas tecnologías que se utilizan para medir las capacidades y demandas de los ascensores para hacer su uso más eficiente; por último, el monitoreo de los lugares de estacionamiento de manera remota, para saber donde se pueden ubicar fácilmente los usuarios. Otros sistemas de seguridad como sensores de seguridad para fuego, humo, alarmas sísmicas, o algo tan simple como un control inteligente de la música ambiental."

(\*1) <https://bricos.com/2012/08/que-es-un-edificio-inteligente/>



En algunas casas podemos encontrar este tipo de tecnología. Por ejemplo en alarmas, portones automáticos, luces de jardín o sistemas de riego.

- ¿Alguno de ustedes tiene en su casa o conoce alguna casa con dispositivos de este tipo?
- ¿Para qué sirve que sean automáticos?



## 2- Desarrollo

Los sensores tienen como función detectar características del mundo que rodea al robot, como por ejemplo sonido o colores, tal como lo hacen nuestros sentidos del oído y de la vista. Los actuadores producen acciones, como por ejemplo cambios en el movimiento de una rueda o en la intensidad de una luz, tal como haríamos nosotros al mover la rueda de una bicicleta o encender una linterna.

En estas actividades nos familiarizaremos con el kit, para lo cual construiremos un robot y luego pensaremos en los sensores y actuadores que podemos incluir para que nuestros robots resuelvan diferentes desafíos. De esta forma ya estaremos listos para iniciarnos en la programación en próximas actividades.

Para armar el robot utilizaremos un kit de robótica. Sus piezas, tal como aparecen listadas en el Anexo (sección 5 de esta guía), pueden describirse y agruparse en tres grupos:

### 1. Estructurales

Estos elementos nos permiten crear la estructura de los robots. Las planchas, por ejemplo, quedan dentro de esta categoría.

### 2. De transmisión

Estos elementos nos permiten transmitir movimiento. Podemos mencionar los engranajes o las poleas del kit. En la siguiente actividad trabajaremos más en detalle con estos elementos.

### 3. Electrónicos

Estos son los elementos que transforman el kit en un verdadero kit de robótica. Aquí podemos mencionar, el cerebro, los motores, los sensores y los cables conectores.

La construcción de un robot requiere que todos los elementos que lo componen funcionen juntos de manera coordinada.

Para la construcción pueden usar todas las piezas que quieran. No es necesario un instructivo para entender la forma de encastre y ante la duda, ¡siempre podemos probar!

El kit tiene muchos elementos diferentes para hacer más simple la comunicación. Dentro del equipo podemos establecer dos grupos entre las piezas estructurales más usadas: los ladrillos y las planchas.

Vamos a distinguirlos por la cantidad de tarugos que tiene cada una de las piezas. Por ejemplo:



Plancha 2x4



Plancha 2x8



Ladrillo 2x4





Se recomienda no realizar mucha fuerza al unir las planchas entre sí, porque después resulta muy complicado separarlas —especialmente con las planchas más pequeñas y difíciles de agarrar—.

Una vez finalizada la construcción cada uno de los equipos va a medir la altura de su torre usando una regla o cualquier otro instrumento de medición adecuado.

- ¿Cuál es la torre más alta?
- ¿Cuál es la torre más baja?
- ¿Qué torre tiene la base más grande? ¿Cómo pueden determinar esto?
- Expresar la medida de su torre en diferentes unidades de medida. ¿Cuál sería la más adecuada de usar para la torre?

Además de la altura qué características pueden remarcar en las torres. Por ejemplo:

Simétrica  
Asimétrica  
Equilibrada  
Desequilibrada  
Proporcionada  
Desproporcionada  
Ancha  
Angosta  
Colorida  
Monocromática

Busquen las palabras que permitan describirlas.

### 3- Cierre

Para la propuesta de hoy nos concentramos en la utilización de las piezas estructurales para construir una torre en equipo. En cada una de las torres seguramente se utilizaron diferentes elementos constructivos y se mezclaron sus funciones.

Como hemos mencionado anteriormente podemos clasificarlos como:

1. Estructurales
2. Trasmisión
3. Electrónicos

En el Anexo (Listado general de piezas - Pág. 133) es posible tomar contacto con las piezas incluidas en el kit.

Para cerrar la actividad, cada grupo buscará en el listado las piezas que hayan utilizado en su torre y decidirán dentro de qué grupo las colocarían. Marcarán con rojo las del grupo 1 (estructurales), con verde las del grupo 2 (transmisión) y con azul las del grupo 3 (electrónicos).

En algunos casos la clasificación puede no ser tan fácil, por lo que deberán tomar una decisión y justificar por qué decidieron ubicarla en uno o en otro grupo.

**Área del conocimiento:** Matemática / Tecnología

**Temas de la clase:** Ruedas y ejes. Sistemas de tracción.

**NAP de matemática relacionado:**

En relación con el número y las operaciones se trabajará especialmente el reconocimiento y uso de fracciones y expresiones decimales en situaciones problemáticas que requieran:

- interpretar, registrar, comunicar y comparar cantidades usando fracciones y/o expresiones decimales usuales, ampliando el repertorio para establecer nuevas relaciones;
- interpretar la equivalencia entre expresiones fraccionarias y decimales para una misma cantidad;
- comparar fracciones y/o expresiones decimales entre sí y con números naturales a través de distintos procedimientos (relaciones numéricas, expresiones equivalentes, representaciones gráficas) ampliando el repertorio para establecer nuevas relaciones.

**Duración:** 80 minutos

**Materiales:** Kit R502

**Desafíos pedagógicos:**

- Analizar los distintos elementos presentes en el kit con énfasis en las piezas que

permiten el desplazamiento del robot.

- Comparar las diferentes alternativas y caracterizarlas.
- Analizar y reflexionar a partir de la información obtenida de la puesta en marcha del robot.

**Resumen de la actividad:**

esta actividad fue pensada para que los alumnos exploren las ruedas y los ejes del kit y se familiaricen con ellos antes de comenzar a construir los robots propiamente dichos.

Tras formar distintos equipos, construirán un vehículo, lo dejarán caer por un plano inclinado y realizarán mediciones del tiempo que tardan en recorrer distintas distancias. Finalmente, volcarán los datos obtenidos en una tabla, los analizarán y verán cuál fue el vehículo más rápido.

Como cierre de la actividad, tendrán que identificar, dentro de los elementos del kit, aquellos que podrían utilizarse para hacer girar las ruedas de los vehículos.

**A tener en cuenta:**

por tratarse de una actividad introductoria, no es necesario utilizar software de programación o guías paso a paso para la construcción de los robots. Necesitaremos un trozo de madera plana o similar para construir el plano inclinado, cronómetros, cinta de papel y cinta métrica.

## 1- Inicio

Si pensamos en un robot, es muy probable que se nos venga a la mente un robot con forma humana. Sin embargo, aunque existen desarrollos de ese tipo como el robot Asimo, desarrollado por la empresa Honda, la mayor parte de los robots existentes no son antropomorfos.



Los robots enviados como exploradores a Marte, por ejemplo, pertenecen a la clase Rover y nada se parecen a la forma humana.

Se parecen más bien a una araña con ruedas. En la imagen podemos ver al Curiosity, que llegó al planeta Marte en el año 2012.

Sus seis ruedas con sistema de suspensión independiente le permitieron recorrer más de quince kilómetros desde esa fecha hasta ahora.

Para saber más:

Compartimos un fragmento de una nota publicada en 2014 sobre el Curiosity (\*1).



By NASA/JPL-Caltech - [http://www.nasa.gov/mission\\_pages/msl/multimedia/pia15791.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/msl/multimedia/pia15791.html), Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=22929212>

A principios de este mes el Rover Curiosity de la NASA cumplía dos años explorando la superficie de Marte, dos años en los que todos los sistemas de a bordo han funcionado tan bien o mejor de lo que se esperaba, salvo las ruedas del vehículo.



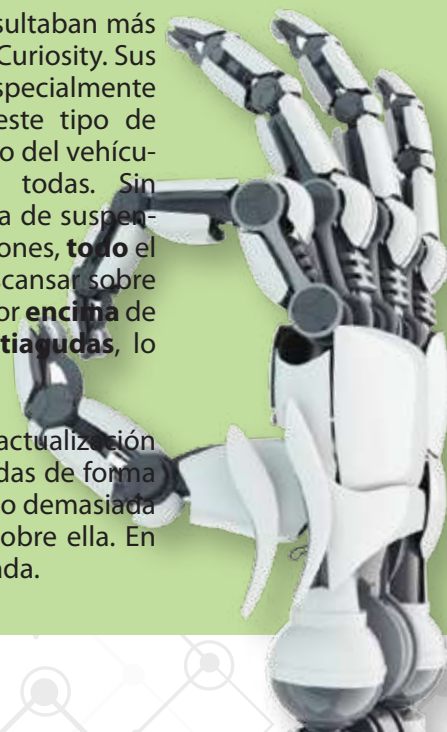
Las ruedas, fabricadas de aluminio, estaban acumulando pinchazos, rajaduras y desgarros a un ritmo importante. Estos daños amenazaban la movilidad del vehículo, lo cual resultaba muy preocupante para los responsables de la misión que no podían entender cómo se deterioraban a una velocidad mucho mayor de la esperada y calculada.

Finalmente se determinó que se debía a la presencia de numerosas rocas puntiagudas, en la zona por donde circulaba el Curiosity, que a diferencia de lo que ocurría en las zonas en las que circularon otros Rover de la NASA, quedan inmóviles y no se apartan bajo el peso de los vehículos.



La presencia de estas rocas resultaban más dañinas de lo pensado para el Curiosity. Sus ruedas fueron fabricadas especialmente para resistir los efectos de este tipo de rocas, siempre y cuando el peso del vehículo quedara repartido entre todas. Sin embargo, el diseño del sistema de suspensión hizo que en algunas ocasiones, **todo** el peso del vehículo pasara a descansar sobre la rueda que estaba pasando por **encima** de una de estas superficies **puntiagudas**, lo que llevaba a una perforación.

Para resolver este problema se han planteado varias soluciones, entre ellas la actualización del software. Esta actualización debería permitir al Curiosity manejar las ruedas de forma más inteligente de modo tal que si nota que una de ellas está experimentando demasiada oposición al movimiento podría dejarla girar libre o ejercer menos fuerza sobre ella. En todo caso, esta modificación del software aún tiene que ser probada y aprobada.



Según lo que leímos:

¿Cómo se mueve el Curiosity sobre la superficie de Marte?

¿De qué material están fabricadas las ruedas?

¿Por qué las ruedas se están rompiendo antes de lo esperado?

En la nota dice que una actualización de software ayudaría a minimizar el desgaste de las ruedas. ¿Qué otras sugerencias podríamos darle al robot para que se mueva de manera tal que no se dañen sus ruedas?

## 2- Desarrollo

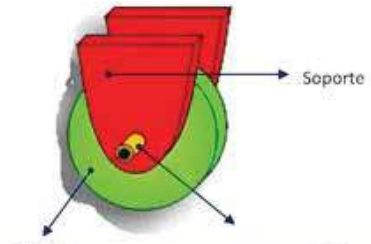
En la siguiente actividad les proponemos que construyan un vehículo con cuatro ruedas. Para eso cada uno de los equipos cuenta con varias piezas que pueden ser de ayuda.

Antes pensemos entre todos:

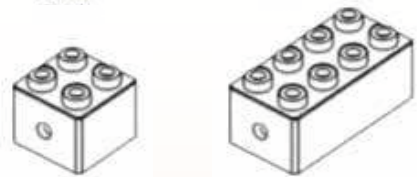
¿Qué tiene que tener una rueda para que funcione correctamente?

En la imagen de la derecha encontramos un esquema que nos ayuda a responder la pregunta anterior.

En el kit que tiene cada uno de los equipos encontrarán las piezas necesarias para armar un sistema similar al de la imagen.



**Bloques para soporte.**  
Observar que tienen un orificio para que pase el eje.



**Ejes.**  
Vienen en varios largos y de dos tipos de material: plástico y metal.

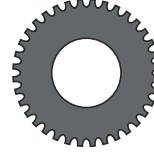


Seleccionen el largo que corresponde para que la rueda no quede apretada contra el soporte y tampoco tan floja que se mueva de un lado a otro.

Algunos ejes tienen en los extremos una muesca para que entren perfectamente en las llantas.

### Llantas y cubiertas.

Hay varios tamaños de llantas (centro de la ruda) y cubiertas (la parte exterior). Ambas se pueden combinar siempre y cuando los tamaños sean compatibles.



Estos son los elementos básicos. También hay bloques que incluyen el soporte y el eje en un solo elemento, ruedas completas (llanta y cubierta es una sola pieza) y orugas, que no son ruedas, pero que algunas veces se pueden utilizar para tareas similares.

Volviendo a la lectura, ¿las ruedas del Curiosity, tienen cubierta?

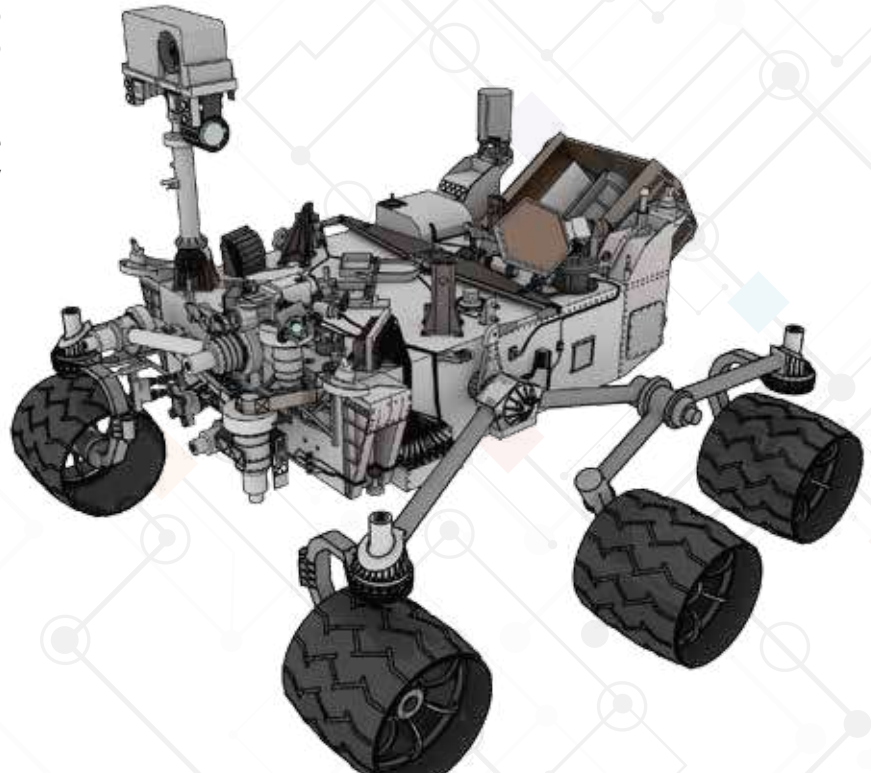
Teniendo en cuenta todo lo analizado, cada uno de los equipos deberá construir un vehículo con cuatro ruedas. No debe incluir el motor ya que en esta actividad vamos a utilizar la gravedad como fuente de energía.

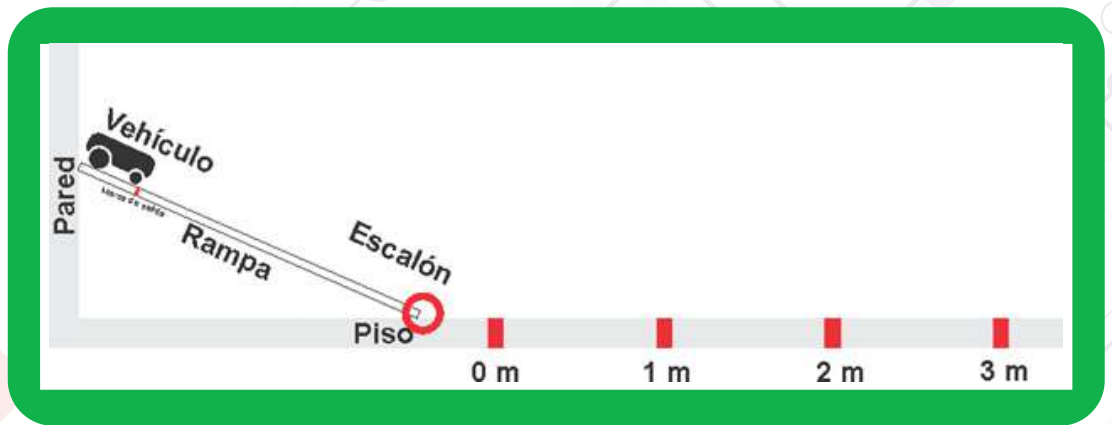


No se utilizarán módulos de motor.

Una vez que tengamos los vehículos armados, vamos a medir cuál es el más rápido. Para que la medición no se vea influida por la fuerza del lanzador, cada equipo dejará caer el vehículo sobre un camino inclinado (rampa).

Para fabricar el camino podemos usar una placa rígida de cartón como se muestra en la figura. Seguramente tengamos que agregar algunos objetos que funcionen como soporte para mantenerlo elevado y que no se caiga. Es importante que el escalón sea bajo y que la pendiente termine de la forma más suave posible. Pueden usarse cartucheras, cuadernos, libros, reglas y cualquier otro elemento del aula.





Además tendremos que marcar en el suelo: 0, 1, 2 y 3 metros. Entre todos los integrantes tomarán los tiempos que el vehículo tarda en recorrer diferentes tramos, es necesario trabajar en equipo para organizar la información. Completen la siguiente tabla:

Tramo	Tiempo (segundos)
0 - 1m	
0 - 2m	
0 - 3m	

### 3- Cierre

Una vez tomadas las mediciones podremos ver las velocidades de los autos en cada uno de los tramos haciendo las siguientes cuentas.

Tramo	Velocidad (en fracción) (m/s)	Velocidad (m/s)
0 - 1m	$1/\text{tiempo 1}$	
0 - 2m	$2/\text{tiempo 2}$	
0 - 3m	$3/\text{tiempo 3}$	

¿Podés identificar cuales son?  
 ¿En qué te basaste para hacer esta selección?

**¿Cuál fue el vehículo más rápido? ¿Fue igual de veloz en todas las distancias?**

**¿Por qué piensan que un auto es más rápido que otro? ¿Qué variables interfieren en este proceso?**

**¿Por qué piensan que los autitos tienden a frenar una vez que se alejan de la rampa?**

**¿Cambian los resultados si cambia la inclinación de la rampa? ¿Por qué creen que sucede?**

Hay distintas piezas que pueden transformar los vehículos en un vehículos robóticos, es decir, que se muevan sin que sea necesario que nuestra mano los guíe.

Si revisamos el kit, encontraremos una pieza que hace girar las ruedas y otra que permite darle energía al auto.

¿Podés identificar cuales son?

¿En qué te basaste para hacer esta selección?

?





**Grado:** 5to grado

**Área del conocimiento:** Matemática / Tecnología

**Temas de la clase:** Motores. Controlador. Entradas y Salidas. Conexión y descarga de un programa al procesador. Bloque motor

**NAP de matemática relacionado:**

En relación con el número y las operaciones se trabajará especialmente el reconocimiento y uso de fracciones y expresiones decimales en situaciones problemáticas que requieran interpretar la equivalencia entre expresiones fraccionarias y decimales para una misma cantidad

**Duración:** 80 minutos

**Materiales:** Kit R502

**Desafíos pedagógicos:**

- Identificar y comparar las posibilidades constructivas de las piezas para construir el vehículo.
- Analizar los elementos constitutivos de la programación y su funcionamiento.
- Examinar numéricamente los resultados obtenidos para realizar ajustes en la programación.

**Resumen de la actividad:**

Ya se ha realizado una actividad en la que se reconocieron los materiales y algunos elementos en particular, necesarios para la locomoción.

Ahora el grupo de estudiantes creará un modelo de vehículo motorizado, que debe incluir:

- motor,
- fuente de energía y
- procesador ( el elemento que controla el motor)

El desafío será hacer que el vehículo avance de acuerdo a los números recibidos por cada equipo: uno de color rojo y otro de color azul. El vehículo tiene que avanzar la cantidad de metros que se obtiene haciendo azul/rojo.

**A tener en cuenta:**

Se necesitan cartones de colores. Dos por cada equipo. En cada cartón debe haber un número. Entre 1 y 5.

Las baterías de los kits deben estar cargadas. Deben tener preparado el programa que los equipos tienen que modificar para cumplir el desafío.

Resulta útil contar con una cinta métrica.



## 1- Inicio

¿De dónde viene la palabra “automóvil”? Claro, se trata de algo que se mueve a sí mismo. Cuando se crearon los automóviles, los vehículos que existían circulaban tirados por caballos, por una locomotora, o simplemente era manejado por una persona que pedaleaba o remaba...

Para que un vehículo se mueva por sí mismo, necesitará tener su propia batería cargada.

Algunas reflexiones previas:

¿De dónde obtienen los autos la energía que necesitan para funcionar?

¿Los trenes que conocen, usan el mismo tipo de energía?

¿Qué tipo de energía que ustedes conocen, se emplea para mover los motores?

La gran mayoría de los automóviles que circulan por nuestro país utiliza un motor de combustión interna que funciona a base de nafta, diesel, GNC o, en menor medida, biodiesel. Debido a la combustión que realizan, el uso de estos motores ocasiona un gran daño a nuestro planeta, por eso es necesario cambiar la forma de propulsión

que usan los automóviles empleando motores eléctricos que no dañan el medio ambiente. Hay que tener en cuenta que la energía eléctrica no se obtiene directamente de la naturaleza, si bien se obtiene transformando movimiento generado por la quema de combustibles fósiles, cada vez hay más energía que se obtiene por paneles solares o generadores eólicos.

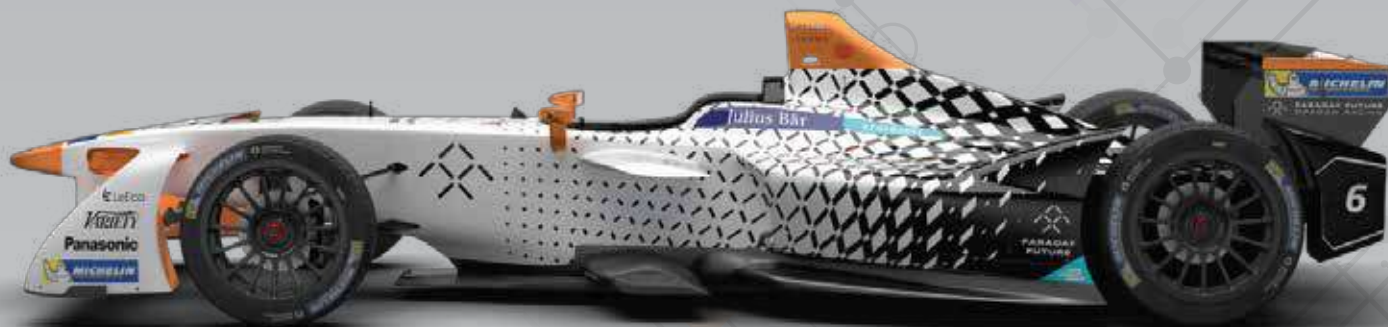
Se han hecho muchos avances en materia de vehículos eléctricos. En nuestro país, por ejemplo, se ha incrementado el uso de motos con baterías eléctricas. En el campo de los autos eléctricos, también hay novedades: YPF está en proceso de instalación de diversos puntos de recarga distribuidos en lugares estratégicos. La presencia de los puntos de recarga es un paso muy importante para poder pasar de los combustibles fósiles a energías más limpias.

Por otra parte, existe una categoría de autos de carrera que se denomina Fórmula E, en donde los automóviles que compiten usan energía eléctrica para moverse. Este tipo de competencias son importantes ya que funcionan como fuente de innovación de desarrollos tecnológicos que luego pueden aplicarse a automóviles familiares.



### Vehículo Fórmula E

Imagen: <http://www.latimes.com/business/autos/la-fi-hy-faraday-drag-on-racing-graphics-20161006-snap-story.html>



## 2- Desarrollo

### Construcción

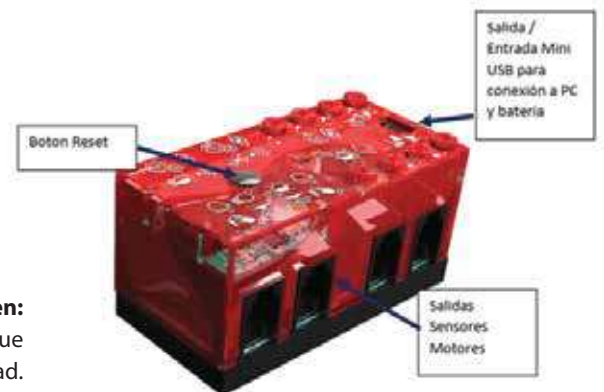
El kit de robótica tiene todo lo necesario para que cada uno de los equipos construya un vehículo eléctrico.

- Elementos para la estructura, chasis(\*1) y carrocería(\*2).
- Motores eléctricos(\*3).
- Batería.
- Controlador o procesador.

Deberán construir un vehículo de manera tal que todos los elementos estén unidos y se desplacen unidos. No pueden presentarse con elementos sueltos, como por ejemplo una batería que vaya arrastrando por el piso o situaciones similares.

Una vez terminada la construcción tienen que realizar la conexión de cada uno de los elementos. Pueden usar el siguiente diagrama como guía.

**Imagen:**  
Diagrama con los puertos del cerebro R8 que podríamos necesitar en la actividad.



(\*1) Armazón que sostiene el motor y la carrocería de un vehículo.

(\*2) Parte exterior metálica de un vehículo que recubre el motor y otros elementos y en cuyo interior se instalan los pasajeros y la carga.

(\*3) En esta actividad utilizaremos sólo uno de los motores.

El puerto USB va a cumplir dos funciones:

### 1. Conexión a la computadora

El bloque controlador R8 va a ser el encargado de guardar los programas. Para realizarlos vamos a usar un entorno de programación que se llama ArduBlock. Haremos la descarga desde la pc al ladrillo mediante un cable USB conectado al puerto USB del R8.

### 2. Conexión a la batería

Una vez descargado el programa en el R8 vamos a conectar la batería al puerto USB. Cuando presionemos el botón de encendido se va a ejecutar el programa que guardamos.





## Programación

Tanto una computadora como un robot tienen algo en común: sin un programa, son sólo un puñado de objetos. Lo que genera la posibilidad de que una máquina resuelva situaciones, es el programa.

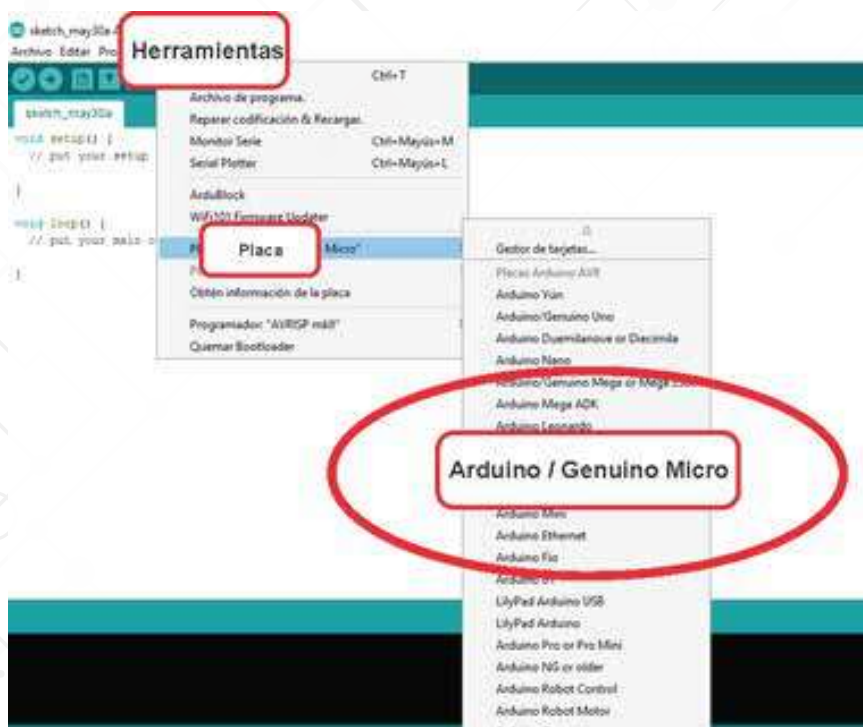
Para realizar un programa necesitamos un software que nos permita decirle al R8 qué es lo que queremos que haga. Vamos a hacer lo siguiente:

### 1- Abrir Arduino

Para abrir Arduino debemos buscar en el escritorio el ícono que vemos arriba. En caso de no encontrarlo allí pueden buscarlo en Inicio / Programas.



### 2- Selección de la placa que vamos a utilizar



Después de abierto Arduino vamos a Herramientas / Placa / Arduino / Genuino Micro

### 3- Abrir la herramienta de programación de R8 ArduBlock



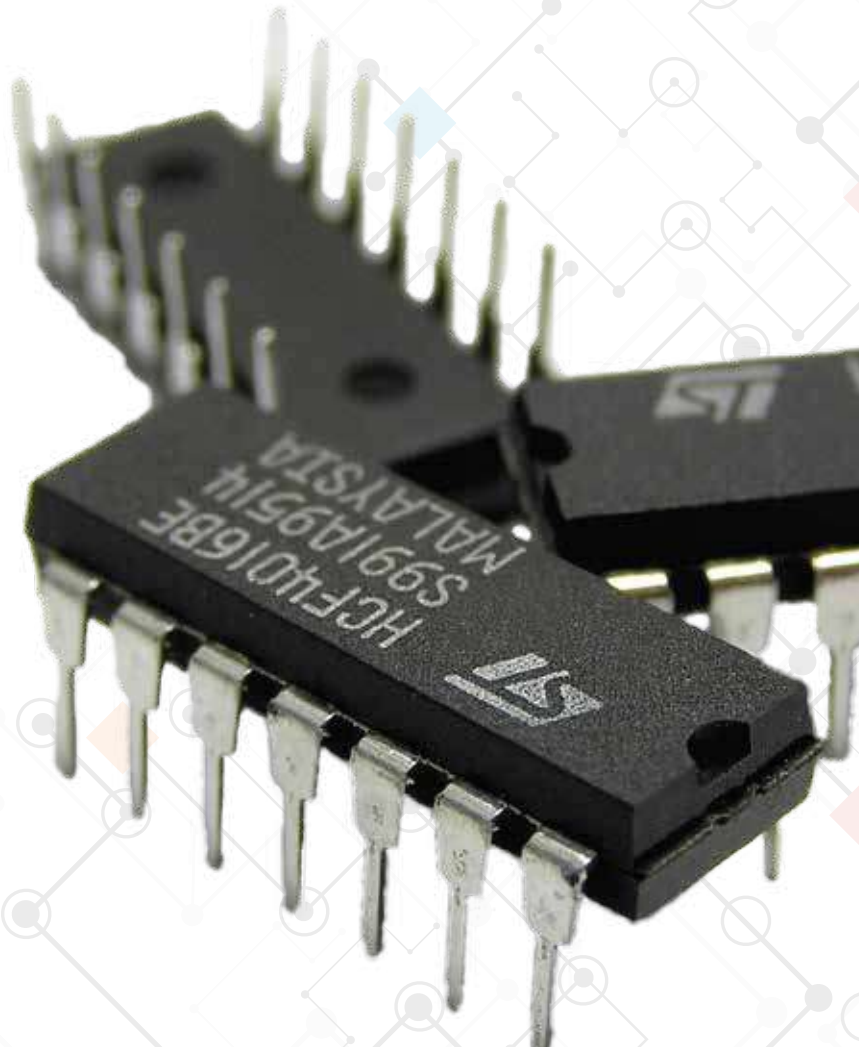
Para ingresar al modo de programación por bloques de R8 debemos ir a Herramientas / ArduBlock

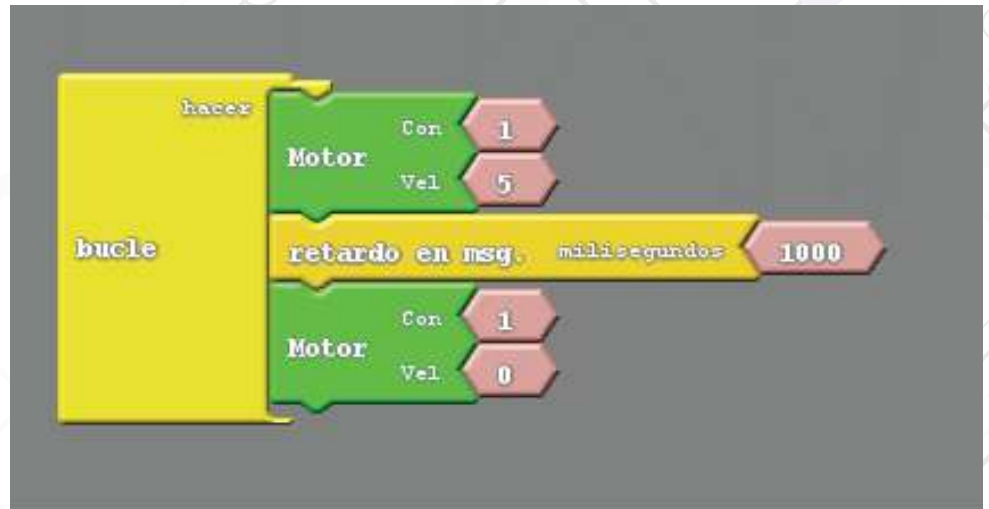
### 4- Dentro de ArduBlock

Para controlar el motor arrancaremos con una secuencia de pasos sencilla:

- Activamos el motor a cierta velocidad,
- luego manteniendo esa acción cierto tiempo
- y luego desactivando el motor.

Todas estas acciones deberían repetirse en un bucle.





## Programa



En la imagen anterior podemos ver un programa realizado, para encender el motor conectado en el puerto 1. El R8 tiene dos puertos para motores, con lo cual debemos verificar que estamos encendiendo el puerto en el que el motor se encuentra conectado. En el mismo paso en que encendemos el motor, le damos una velocidad 5. A continuación esperamos 1000 milisegundos (1 segundo) y luego apagamos el motor del puerto 1 dándole velocidad 0 e inmediatamente lo volvemos a encender.

5- Enviar el programa al R8



Arriba a la derecha encontrarán varios botones. Al presionar el botón "Cargar a Arduino". Una vez hecho esto el programa se transfiere al bloque R8

6- Momento de pruebas

Una vez cargado el programa deberemos desconectar el cable USB y conectar el cable de alimentación de la batería. El programa comenzará a ejecutarse instantáneamente.

Una vez descargado y ejecutado el programa, ¿logran ver el vehículo detenido?

¿Cómo modificarían el programa anterior para que el vehículo se mantenga detenido un segundo?

## Desafío

Cada uno de los equipos va a recibir dos tarjetas, una de color rojo y una de color azul. El objetivo es lograr que el vehículo se desplace la cantidad de metros que la fracción conformada por el número de la tarjeta rojo como numerador y el número de la tarjeta azul como denominador les indica.



¿Qué valor se debe modificar para que el vehículo llegue a esa distancia?

¿Qué agregarían para que el vehículo quede frenado?



Para que el vehículo quede frenado lo más simple en primera instancia será dejar una espera de tiempo lo suficientemente larga como para que tengamos tiempo de ir hasta donde haya quedado el vehículo y buscarlo.

## 3- Cierre

En esta actividad hemos fijado un procedimiento para programar y luego ejecutar ese programa en el ladrillo R8.

Esto es algo que haremos en muchas actividades más. A medida que avancen les resultará cada vez más natural.



**Grado:** 5to grado

**Área del conocimiento:** Matemática

**Temas de la clase:** Automatización de tareas. Tipos de actuadores. Uso del bloque espera.

**NAP de matemática relacionado:**

En relación con la geometría y la medida

El análisis y uso reflexivo de distintos procedimientos para estimar y calcular medidas en situaciones problemáticas que requieran: comparar figuras analizando cómo varían sus formas, perímetros y áreas cuando se mantienen alguna o algunas de estas características y se modifica/n otra/s.

**Duración:** 80 minutos

**Materiales:** Kit R502

**Desafíos pedagógicos:**

- Volver a ver la conexión y funcionamiento del procesador R8.
- Analizar la trayectoria de la barrera para ajustar su giro teniendo en cuenta la parte de la circunferencia a subir y bajar.
- Estimar los valores de tiempo del motor en función de la amplitud en que abre y baja la barrera para luego realizar ajustes en la programación.

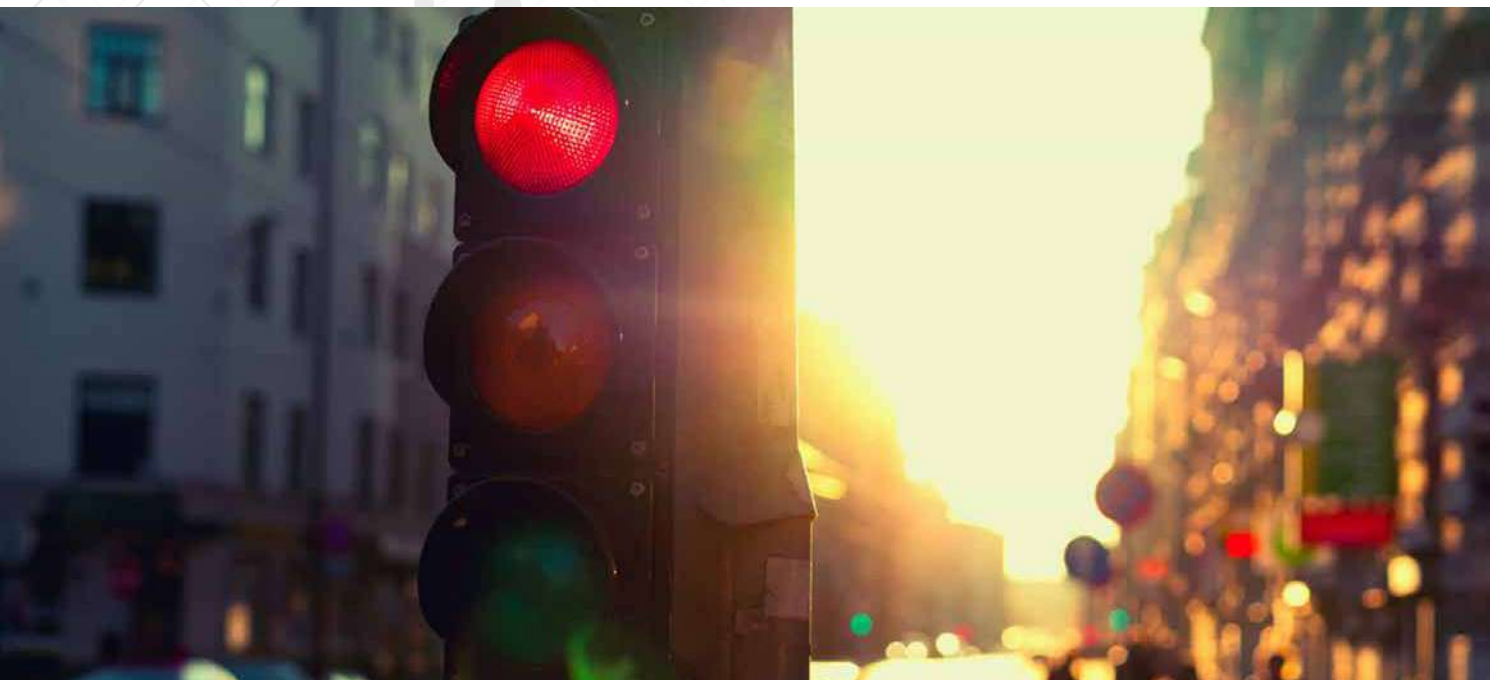
**Resumen de la actividad:**

Analizaremos diferentes actividades que por sus características son ideales para ser realizadas por máquinas: repetitivas, simples, y que no requieren de mucha información para ser ejecutadas. Dentro de estas actividades podemos mencionar la automatización de un sistema de señales de una línea de tren. Identificaremos algunos sensores y actuadores (la barrera, las luces, los sonidos). Conversaremos sobre dónde se puede encontrar el controlador que tiene el programa para que el sistema funcione, y qué ocurre cuando falla.

Luego los alumnos construirán un mecanismo que simula una barrera. Una vez finalizada la etapa de construcción se analizará el movimiento de la misma (el objetivo es poder describirlo usando la circunferencia que describe respecto al punto fijo). Por último pasaremos a la programación. Esta tiene que ser tal que, la barrera se levante describiendo  $\frac{1}{4}$  de circunferencia.

**A tener en cuenta:**

Pueden llegar a necesitar un compás, regla y transportador, por cada equipo.



## 1- Inicio

El tránsito es algo que empezó a ser un problema cuando comenzaron a utilizarse los primeros automóviles.

Había que ponerse de acuerdo: ¿quién tenía que pasar primero en un cruce? ¿el que venía por una calle o el que venía por la otra? ¿Cómo hacer para que haya turnos? ¿Tendría que pasar una vez cada uno?

En diciembre de 1868 se instaló el primer semáforo en Londres, pero como nadie lo conocía, fue verdaderamente un fracaso. Después siguieron muchos avances en la materia.

Hoy en día existen robots que controlan el tránsito, por ejemplo, en el Congo:



“Aunque parece una escena sacada de un programa de ciencia ficción, la imagen forma parte de la realidad cotidiana en las calles del Congo. Allí, un par de robots se encargan de dirigir el tránsito, transmiten videos, agilizan el paso de los vehículos y realizan infracciones de tránsito a los automovilistas que no respetan las normas.”  
Fuente: Grupogeek.com



Los robots de tráfico envían señales visuales y sonoras, tanto a peatones como a conductores. Tienen cámaras CCTV instaladas en sus ojos conectadas a la policía local con el fin de monitorear el normal cumplimiento de las normas de tránsito. Los robots son capaces de grabar violaciones del código de circulación y enviar las imágenes en tiempo real a los organismos públicos, con un alcance de movimiento de un radio de 200 metros.

¿Han visto alguna vez robots que ayuden a dirigir el tránsito?  
¿Qué elemento conocen que puede cumplir esa función?

El semáforo es uno de los sistemas automatizados, aunque que no posee cámaras o una estructura móvil. Estos sistemas automatizados permiten realizar trabajos que son repetitivos y cansadores para las personas.

En el caso de los cruces de trenes, para evitar que los vehículos pasen se usan señales sonoras, visuales y una barrera que corta el flujo de tránsito.



¿Por qué usarán barreras en los cruces de trenes?  
¿Alguna vez han visto algún cruce de vías sin sistema automático? ¿Cómo resuelven esta situación?

## 2- Desarrollo

### Construcción

Vamos a construir una barrera automática. Realizaremos primero el armado y luego la programaremos.

Para ello deberemos seguir los pasos que figuran en la guía de construcción. Una vez finalizada la barrera, pasamos a la etapa de programación.

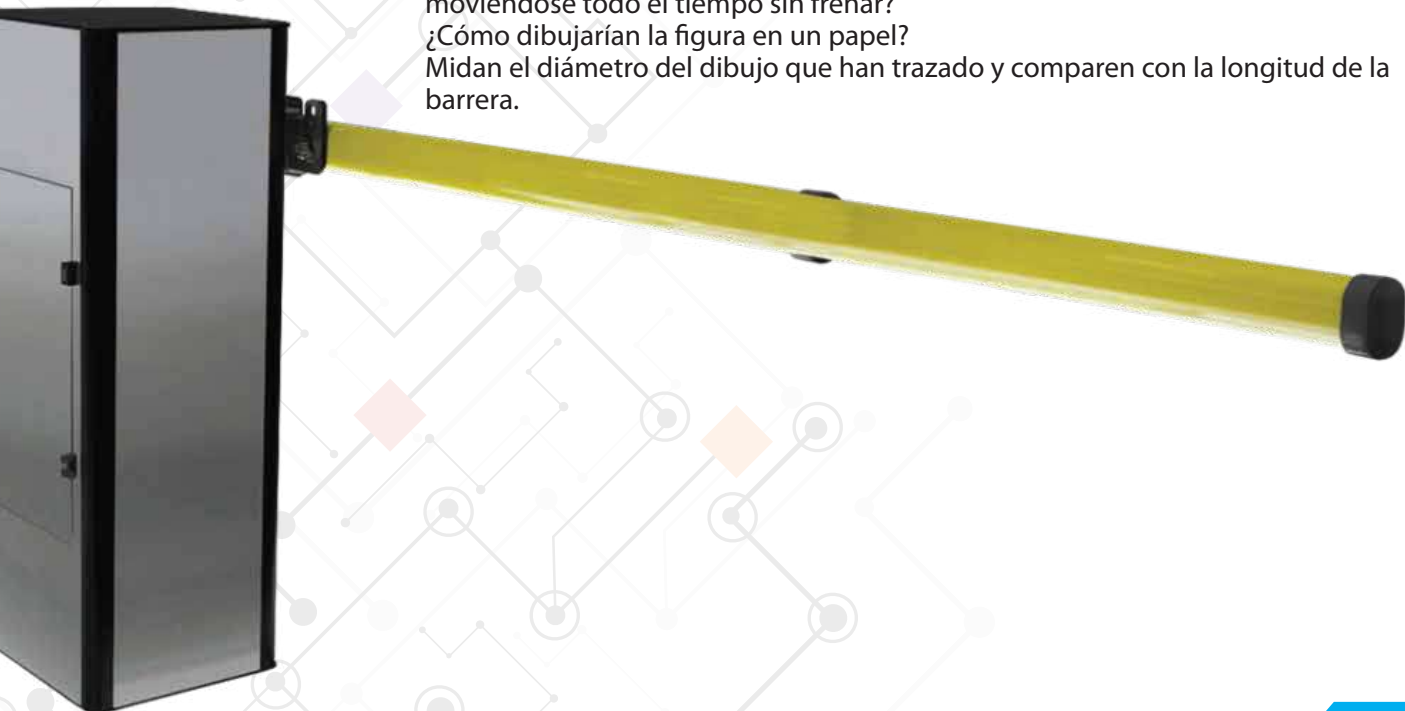
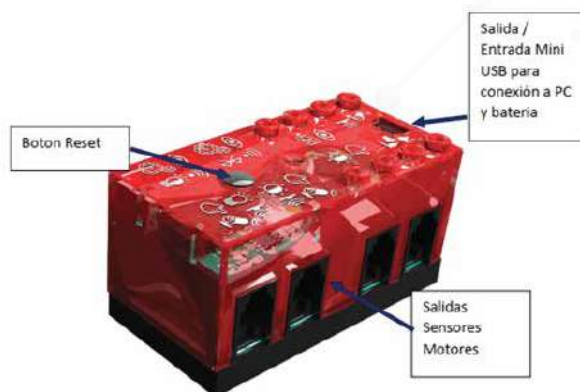
Para conectar el motor recuerden el diagrama que habíamos visto en la actividad anterior.

Una vez analizada la construcción con la ayuda del **Diagrama 1**, respondamos estas preguntas:

¿Qué tipo de figura describiría la barrera en el caso de que la dejáramos continuar moviéndose todo el tiempo sin frenar?

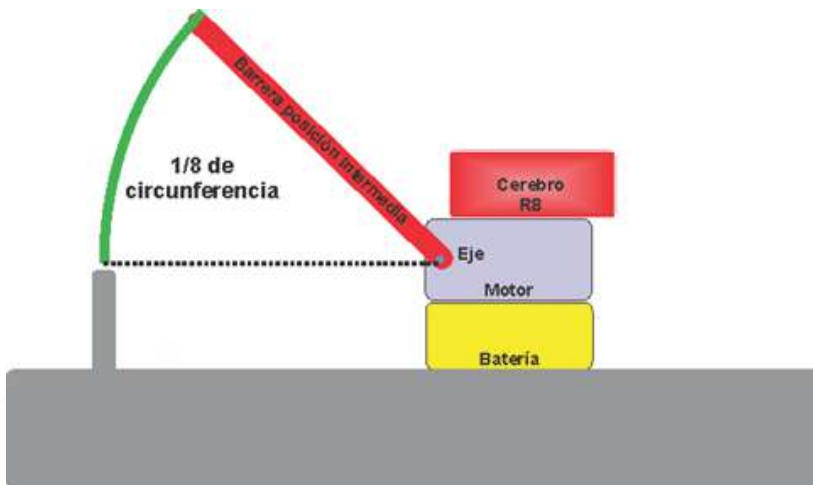
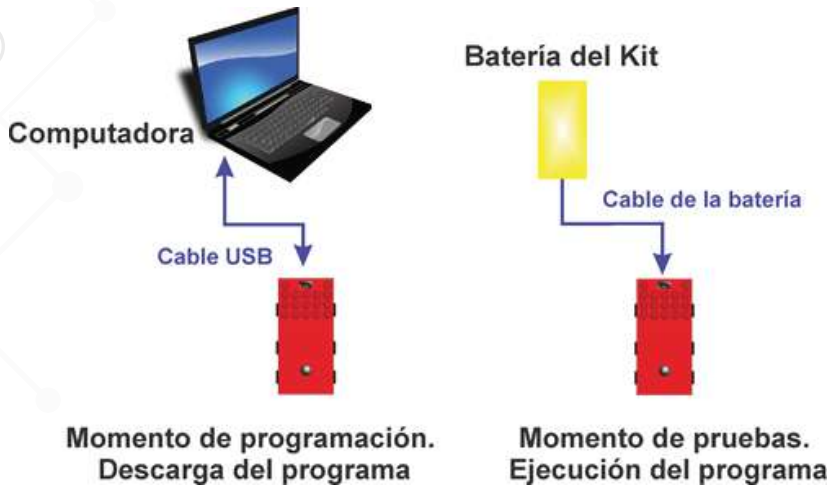
¿Cómo dibujarían la figura en un papel?

Midan el diámetro del dibujo que han trazado y comparen con la longitud de la barrera.



## Programación

Una vez finalizada la construcción y analizado su funcionamiento estamos en condiciones de programar nuestra barrera.



En el gráfico la barrera se levanta 1/8 de circunferencia. Este valor no es óptimo para que pasen vehículos por debajo de la barrera.

¿Qué valor resulta óptimo?

Luego de pensar la medida óptima para los vehículos, realicen el programa y de ser necesario, modifiquen la construcción para que la barrera describa esa porción de circunferencia.



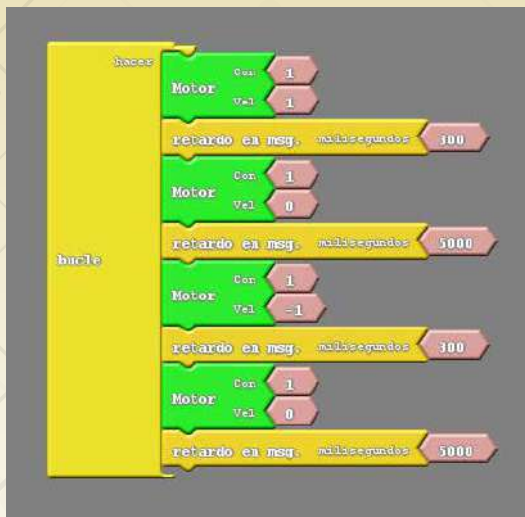
### Para pensar en la programación:

Vamos a completar esta tabla a partir de los valores estimados de tiempo para que la barrera se levante en cada una de las medidas propuestas.

Si prueban la programación con esos valores que calcularon se darán cuenta que deben ser ajustados. Por eso son "estimados". Recordemos que el trabajo con robots industriales es sumamente preciso, pero en nuestros robots pueden variar algunas cosas de un motor a otro (por ejemplo, tener más o menos humedad, o polvo, alguna pelusa, etc.)

Les pedimos que traten de calcular los "valores reales" de tiempo para que la barrera suba con cada medida de la manera más exacta posible.

	de 0° a 45°	de 0° a 90°	De 0° a 135°
Tiempo estimado			
Tiempo real			



El ejemplo de la izquierda nos da una idea para que podamos controlar la barrera.

### 3- Cierre

Cada uno de los equipos ha construido una barrera. Usando el instrumento adecuado midan el ángulo de su construcción.

¿Qué instrumento se utiliza para medir ángulos?

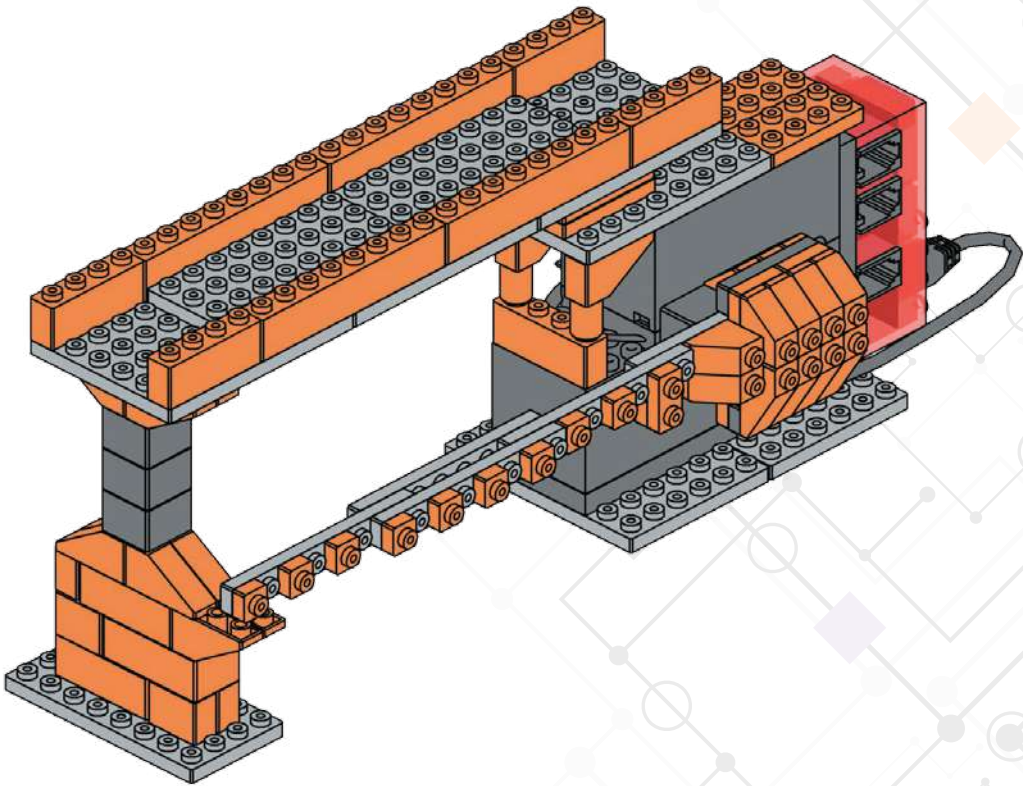
¿De qué manera es posible medir el ángulo con el que se abre la barrera?

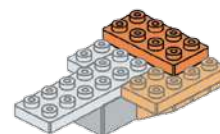
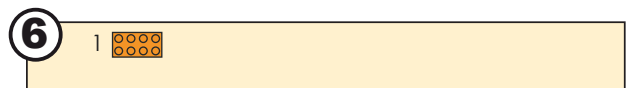
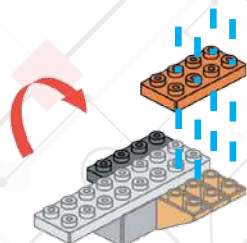
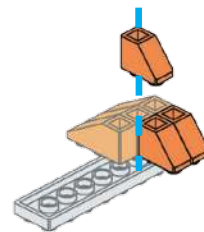
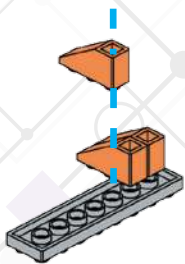
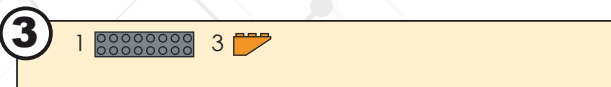
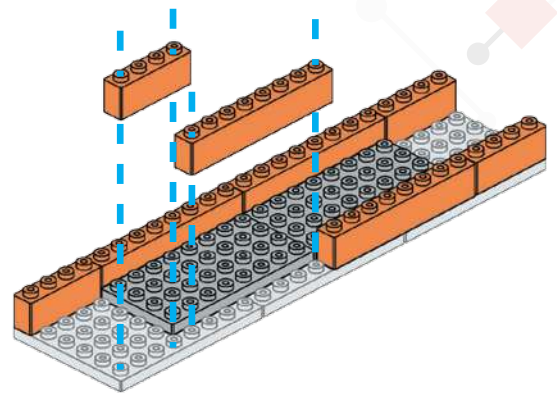
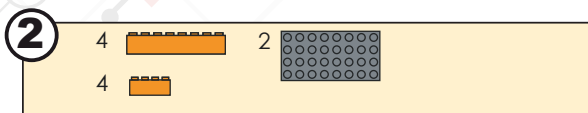
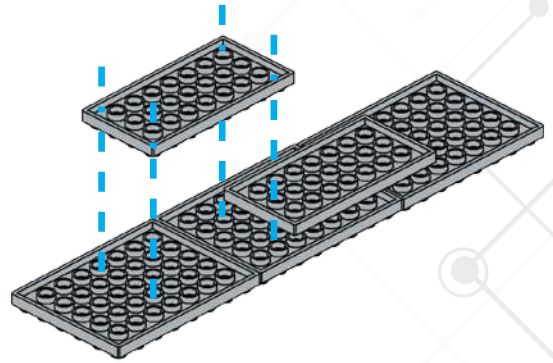
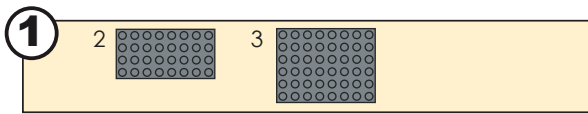
Escribí las instrucciones para que un compañero tome la medida de un ángulo con transportador.



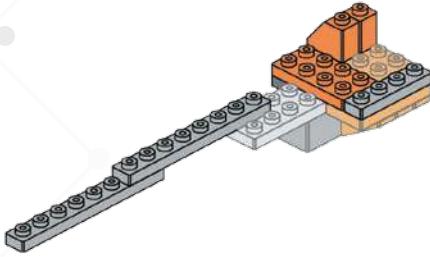
# PROBOTS

*BARRERA*

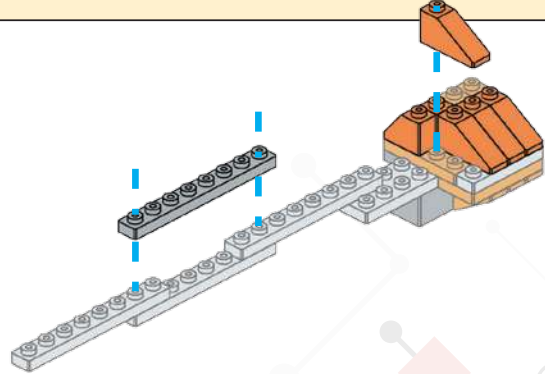




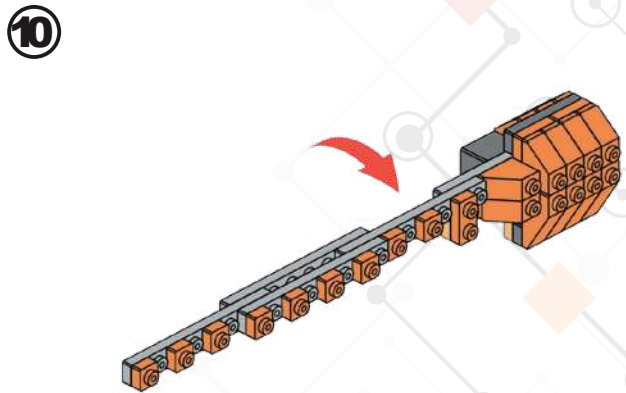
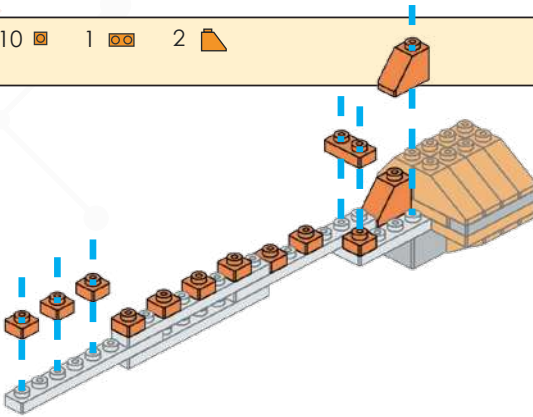
**7** 2 1 1 2



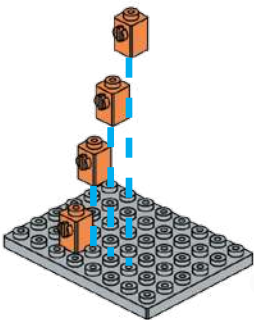
**8** 1 4 2



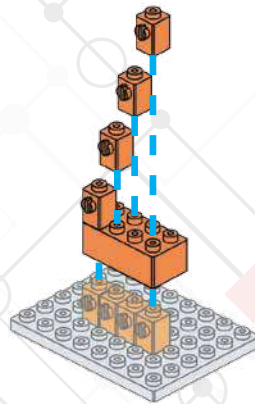
**9** 10 1 2



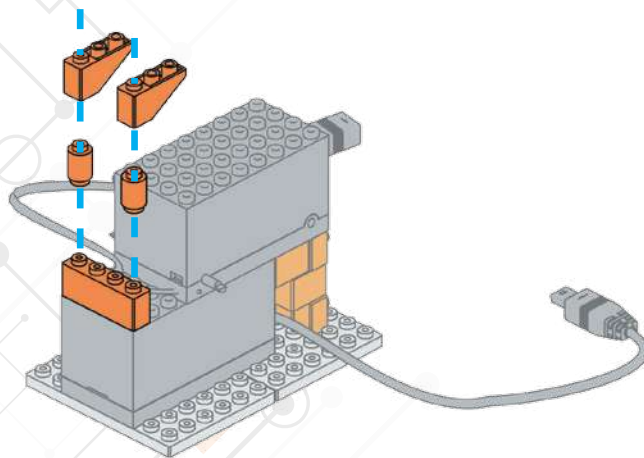
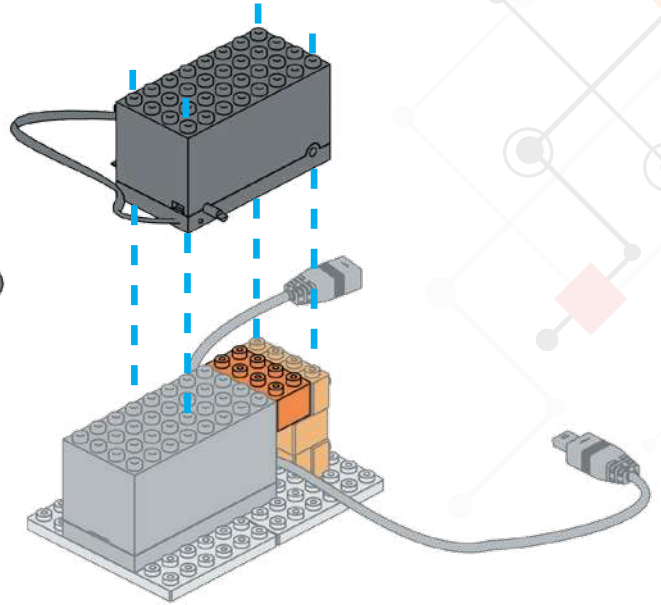
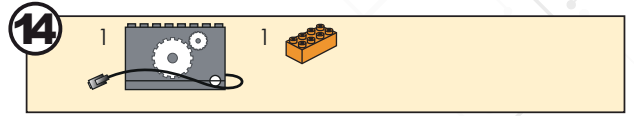
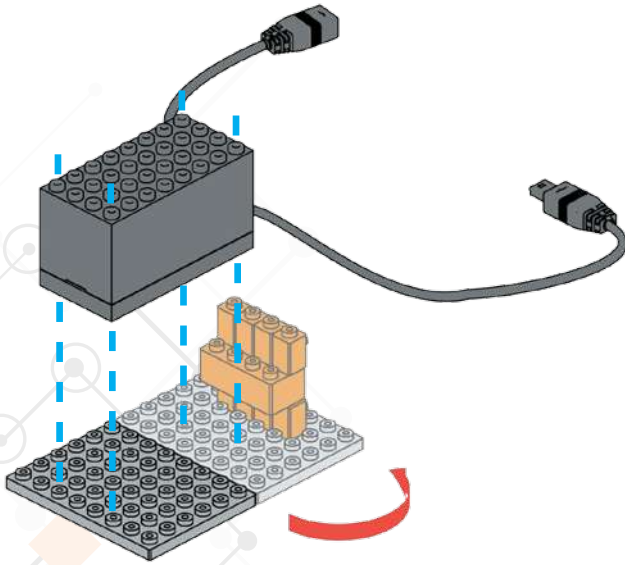
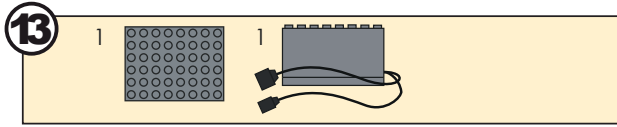
**11** 1 4



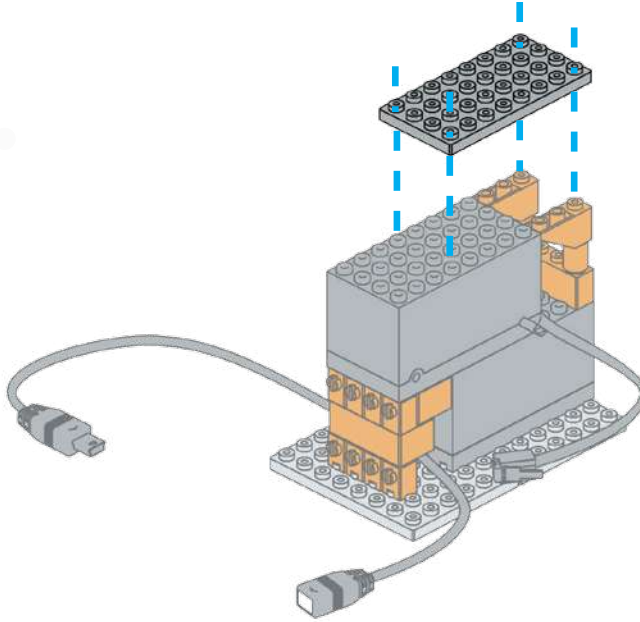
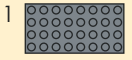
**12** 4 1



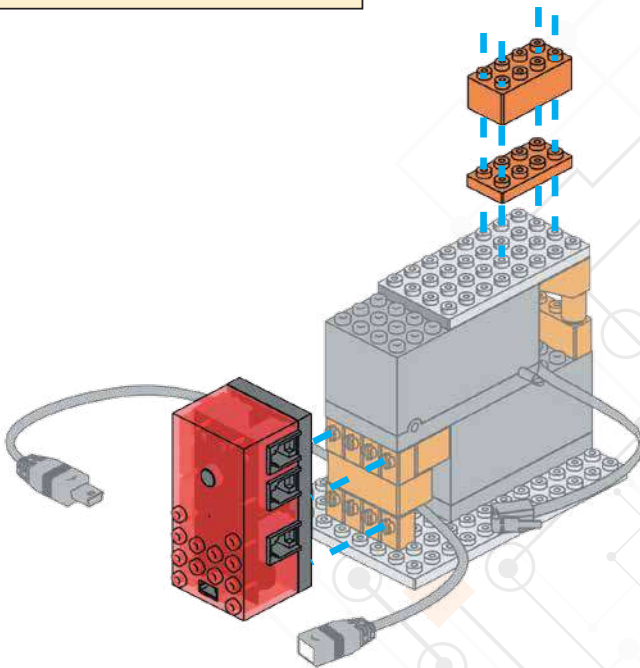




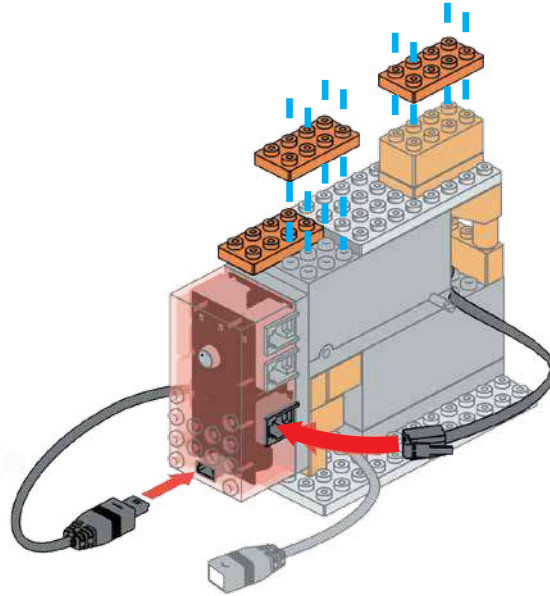
16






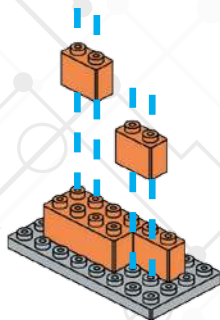
17





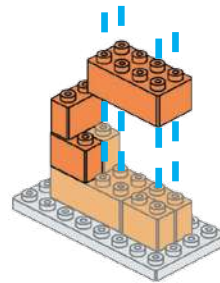
18 3 





19 3  1  1 




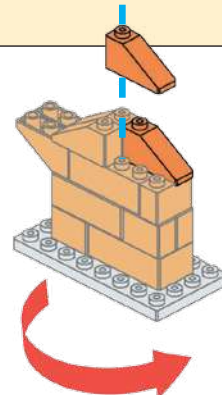
20 2  1 





21 1  2  2 

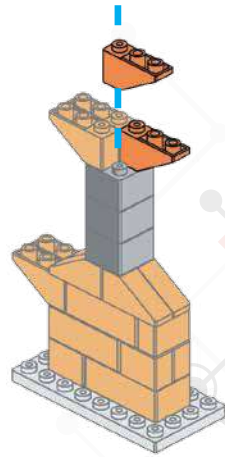
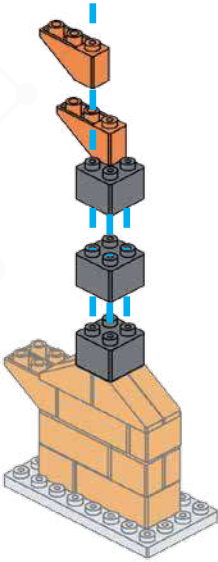


22 2 

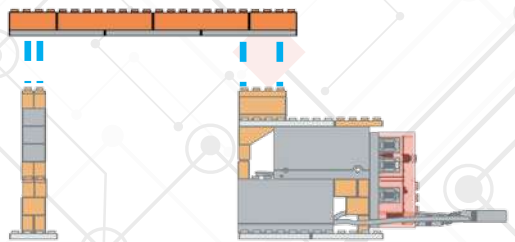
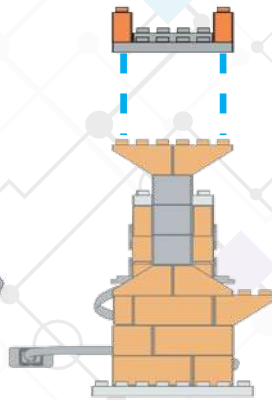
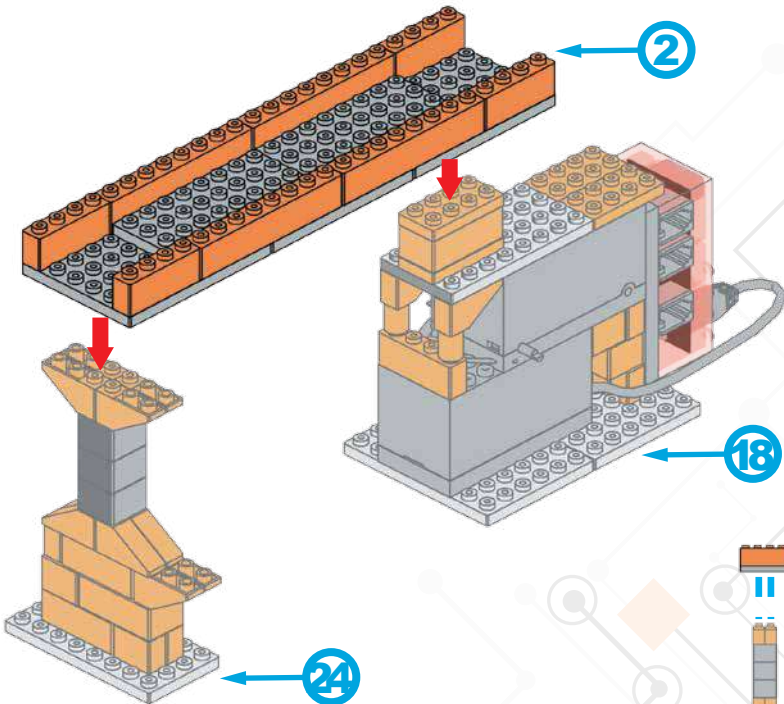


**23** 2  3 

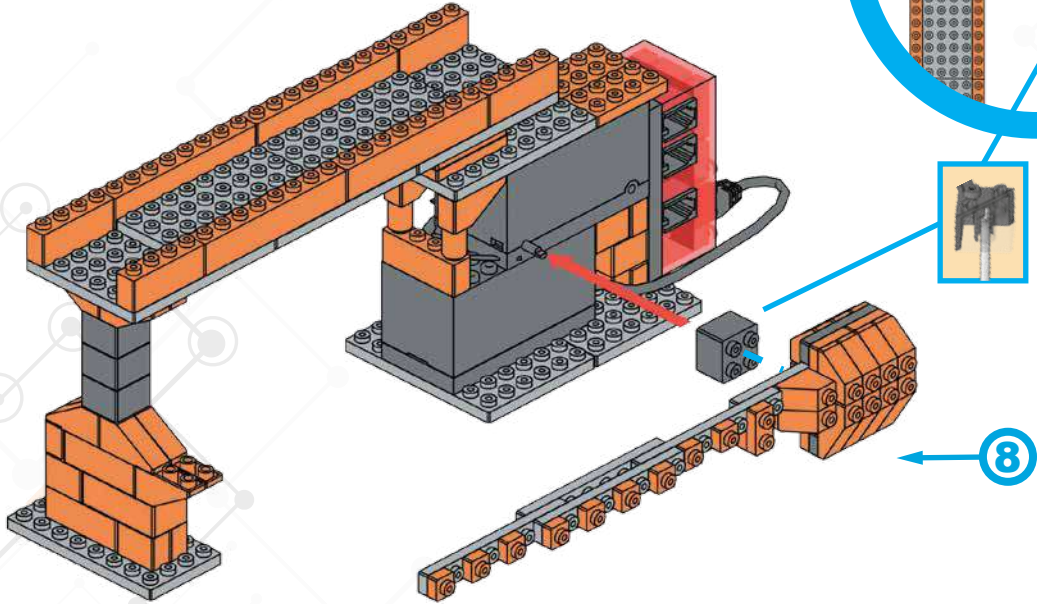
**24** 2 



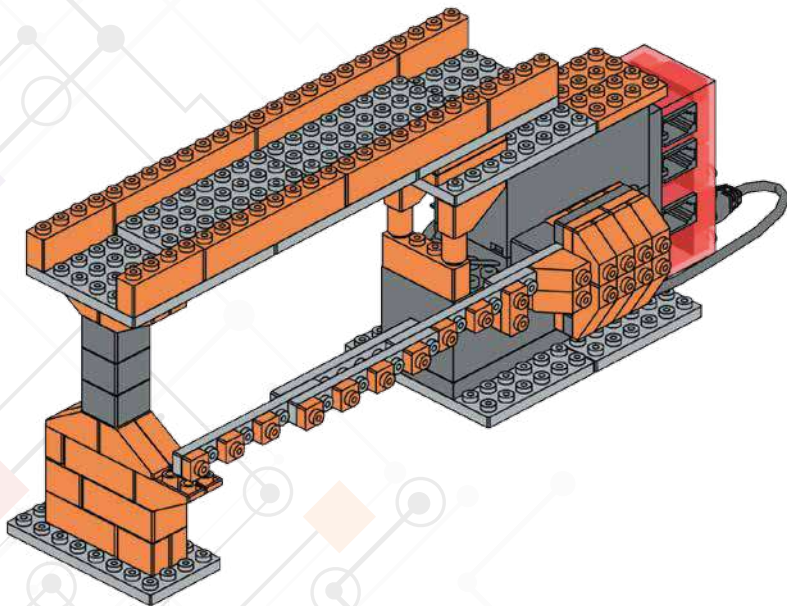
**25**



26



26



**Grado:** 5to grado

**Área del conocimiento:** Matemática / Tecnología

**Temas de la clase:** Robots diferenciales.

**NAP de matemática relacionado:**

En relación con la geometría y la medida :

El análisis y uso reflexivo de distintos procedimientos para estimar y calcular medidas en situaciones problemáticas que requieran:

- comparar figuras analizando cómo varían sus características (formas, perímetros y áreas) cuando se mantienen algunas de ellas constantes y se modifican otras;
- elaborar y comparar procedimientos para calcular áreas y perímetros de figuras.

La comprensión del proceso de medir, considerando diferentes expresiones posibles para una misma cantidad, en situaciones problemáticas que requieran:

- estimar y medir efectivamente cantidades eligiendo el instrumento y la unidad en función de la situación.

En relación con el número y el álgebra:

La identificación de números reales a partir de la resolución de situaciones que los involucren. La representación de números reales de diferentes maneras, la argumentación sobre las relaciones entre las mismas, y la elección de la representación más adecuada en función de la situación planteada.

El reconocimiento y uso de fracciones y expresiones decimales en situaciones problemáticas que requieran:

- interpretar la equivalencia entre expresiones fraccionarias y decimales para una misma cantidad.

**Duración:** 80 minutos

**Materiales:** Kit R502

**Desafíos pedagógicos:**

Anticipar el uso de las piezas para la construcción del robot.

Identificar las propiedades geométricas de las figuras para poder generarlas.

Analizar las posibilidades de programación para obtener figuras geométricas específicas.



### Resumen de la actividad:

Se construirá un modelo de robot que se mueve en el plano. Lo programaremos para que realice diferentes trayectorias. Para esto se propondrá indagar sobre los parámetros: velocidad y tiempo.

Luego cada equipo le colocará al robot un marcador para que al moverse quede dibujada la trayectoria sobre una cartulina.

El robot debe dibujar un rectángulo cuyo lado mayor sea  $\frac{1}{2}$  del lado mayor de la cartulina y el lado menor del rectángulo sea igual  $\frac{1}{3}$  del lado más corto de la cartulina. Podremos calcular, de esta manera, el área de la figura.

### A tener en cuenta:

Como materiales extras, necesitaremos una cartulina y un marcador por equipo.

## 1- Inicio

En el mundo del arte existen muchas disciplinas: pintura, escultura, música, pero también se habla del "arte de cocinar", las "artes marciales", entre tantas otras. ¿Alguna vez se preguntaron qué es el arte?

Una de las características en que casi todas las definiciones coinciden, es en que el arte trata de expresar lo que una persona siente a través de un montón de formas y técnicas. El arte es la capacidad que tiene una persona para representar sus sentimientos, emociones y compartir sus vivencias y su creatividad, es decir, su subjetividad. Los artistas utilizan diferentes herramientas, técnicas y materiales para crear sus obras. ¿Podría un robot ser artista realmente?



### Entre la tecnología y el arte.

Este robot, creado por So Kanno y Takahiro Yamaguchi, puede pintar. Está lleno de software para moverse más o menos al azar con un brazo mecánico libre que aplica la pintura a la pared. Realmente no hay sentido detrás de las acciones del robot, sin embargo, después de mirar su trabajo es sorprendente cómo las formas parecen surgir. Hay naturalidad en ellas, y sus pinturas comienzan a parecerse a los viejos edificios cubiertos con graffiti. Es un efecto verdaderamente extraño y bello.

## 2- Desarrollo

### Construcción

En esta oportunidad seguiremos los pasos para la construcción del robot dibujante. Este robot dibujará con un marcador sobre una cartulina previamente fijada al piso con cinta.

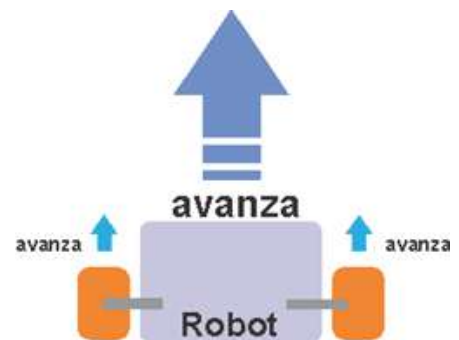
Se sugiere dejar preparados varios colores para cambiarle el marcador al robot cada vez que se detenga. Así lograremos una obra muy colorida.



### Programación

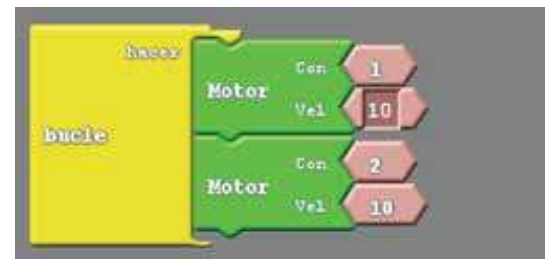
Nuestro robot dibujante tiene dos motores. Estos pueden encenderse o apagarse, y al estar encendidos pueden tener distintas velocidades. Por lo tanto, hay muchas combinaciones posibles entre esas dos variables (encendido / apagado + velocidad).

Veamos dos casos de ejemplo:

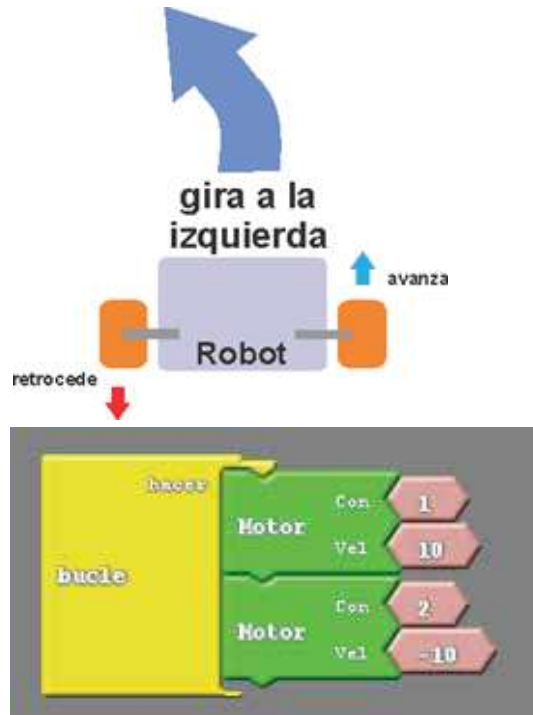


#### Caso 1

Los dos motores avanzando







**Caso 2**  
 Motor derecho avanza.  
 Motor izquierdo retrocede

- Si queremos que el robot dibujante avance lentamente en línea recta, ¿qué parámetros debemos utilizar?
- Para lograr que las ruedas tengan diferentes velocidades, ¿Qué elemento del bloque Motor se debe modificar? ¿Avanzará en línea recta en este caso?
- ¿Qué rol cumple el signo de resta ("-") dentro en el parámetro "Vel"?

### Primer Desafío

¿Cómo deberíamos modificar el siguiente programa para que el robot gire 90 grados?



### Desafío geométrico

Vamos a usar una cartulina por equipo.

Dibujar con lápiz sobre la cartulina un rectángulo cuyo lado mayor sea  $\frac{1}{2}$  del lado mayor de y el lado menor del rectángulo sea igual a  $\frac{1}{3}$  del lado más corto.

Modificar el programa anterior para que el robot redibuje la forma hecha con lápiz.

### 3- Cierre

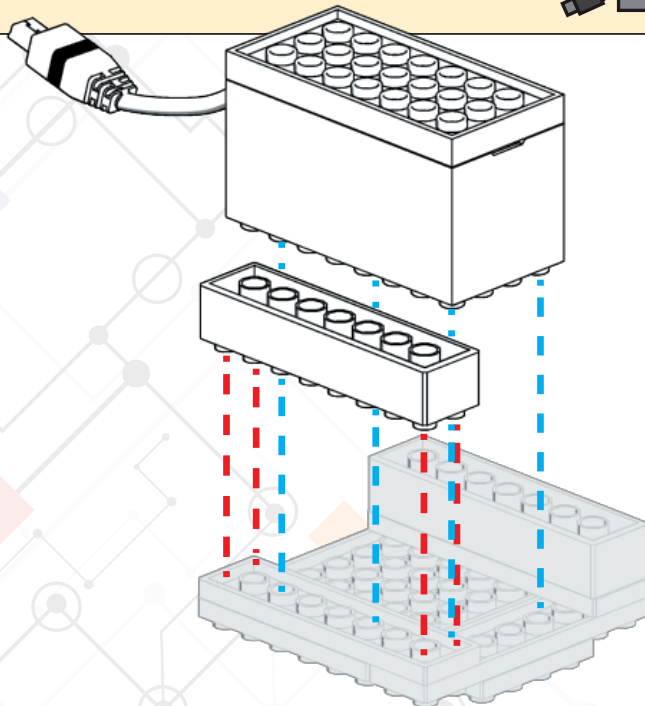
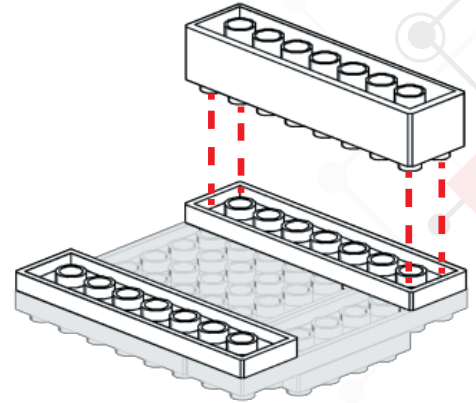
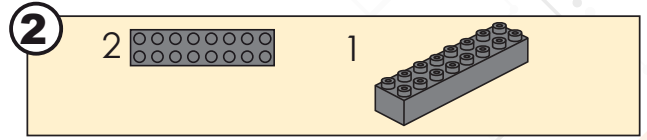
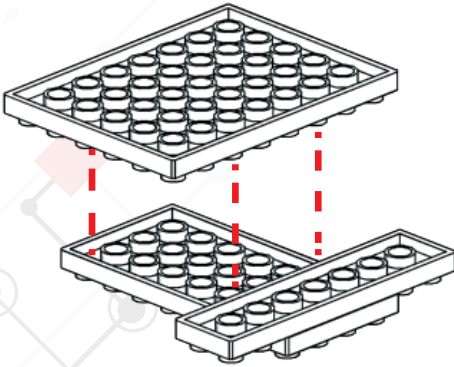
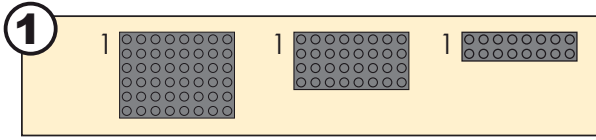
Para terminar nuestra obra de arte tecnológica les proponemos que modifiquen, pinten o continúen dibujando la composición que realizaron con el robot. De esta manera humanos y robots trabajan de manera conjunta para crear arte.

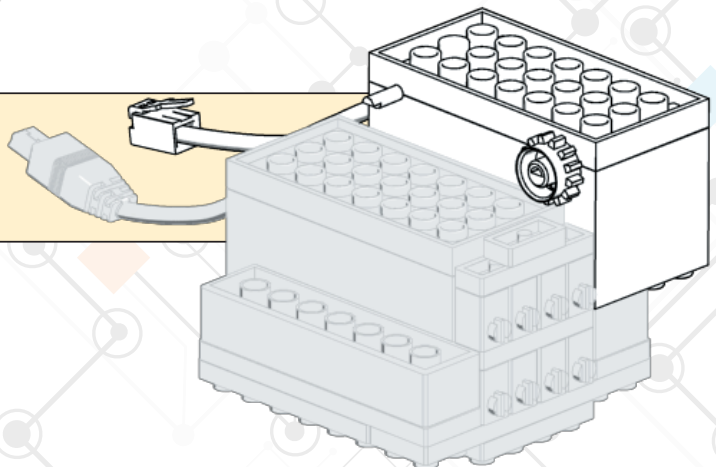
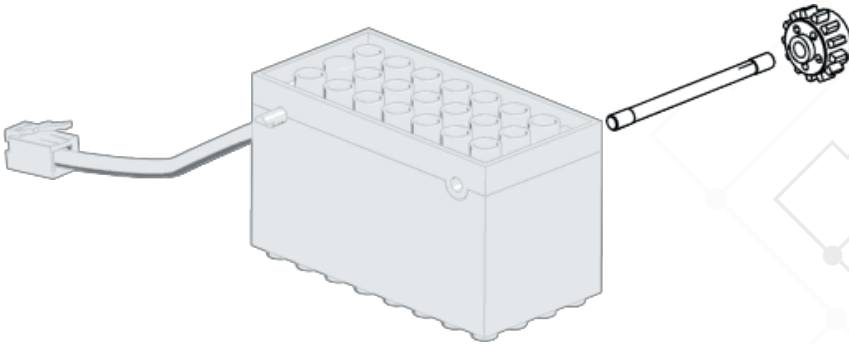
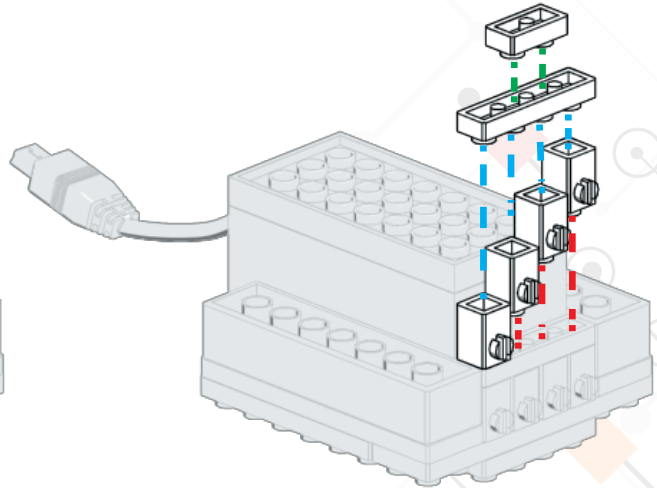
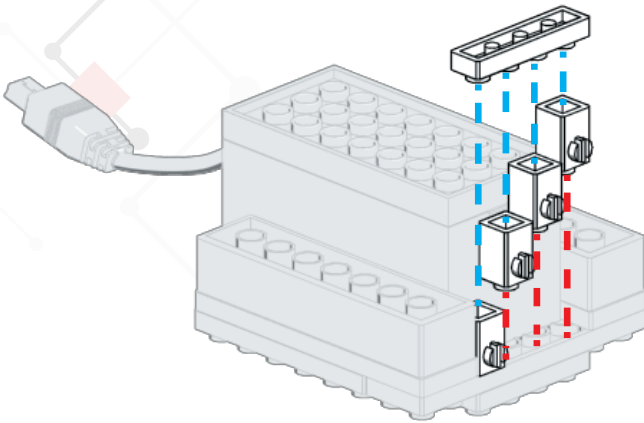
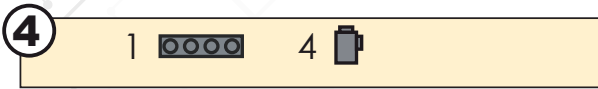


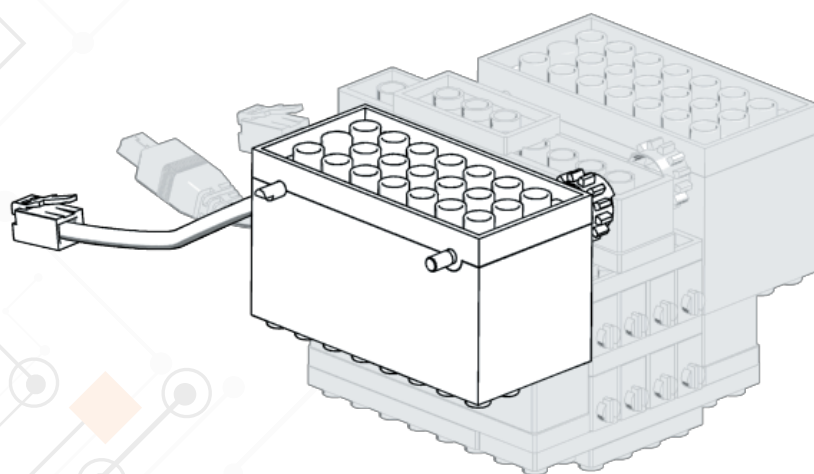
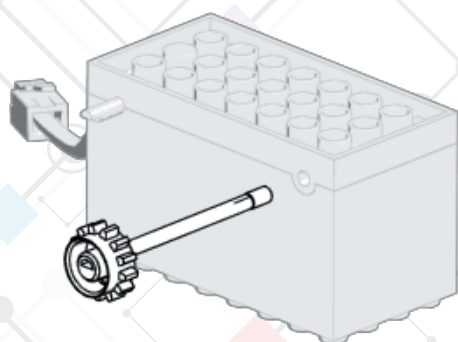
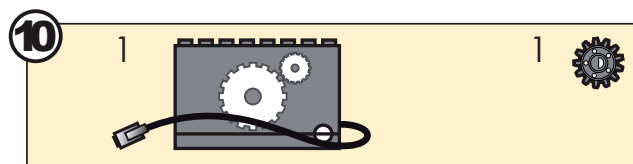
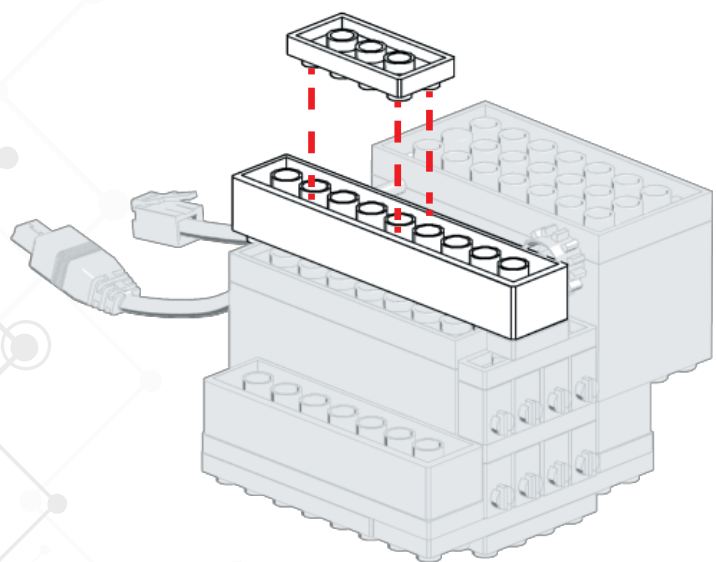
# PROBOTS

*Q-BOT DIBUJANTE*



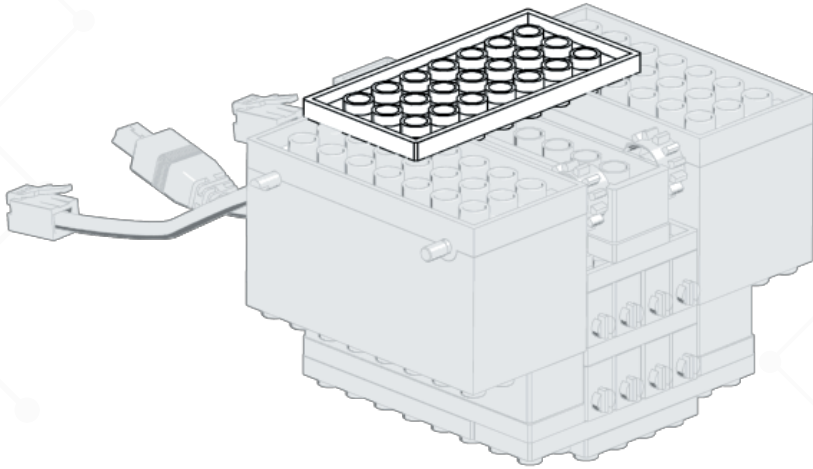
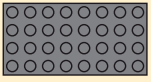






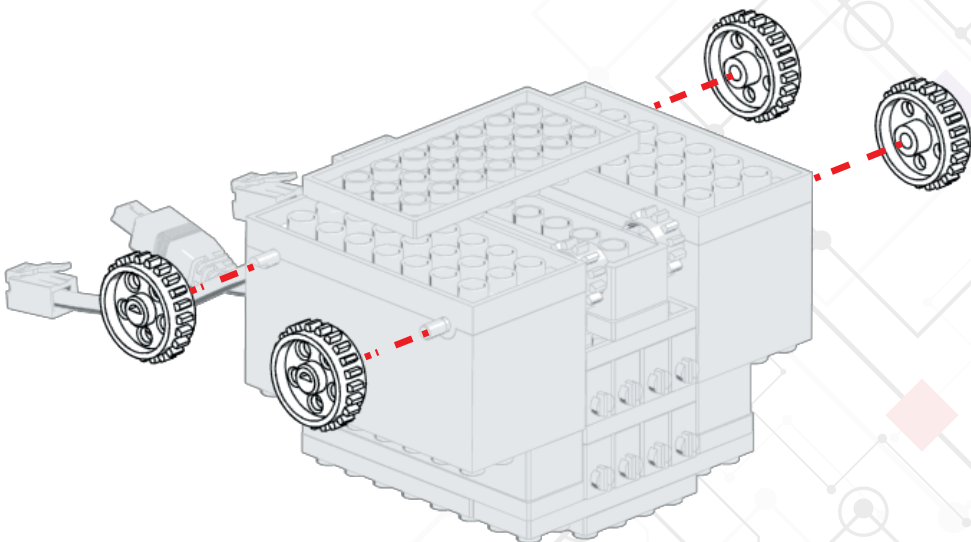
11

1



12

4

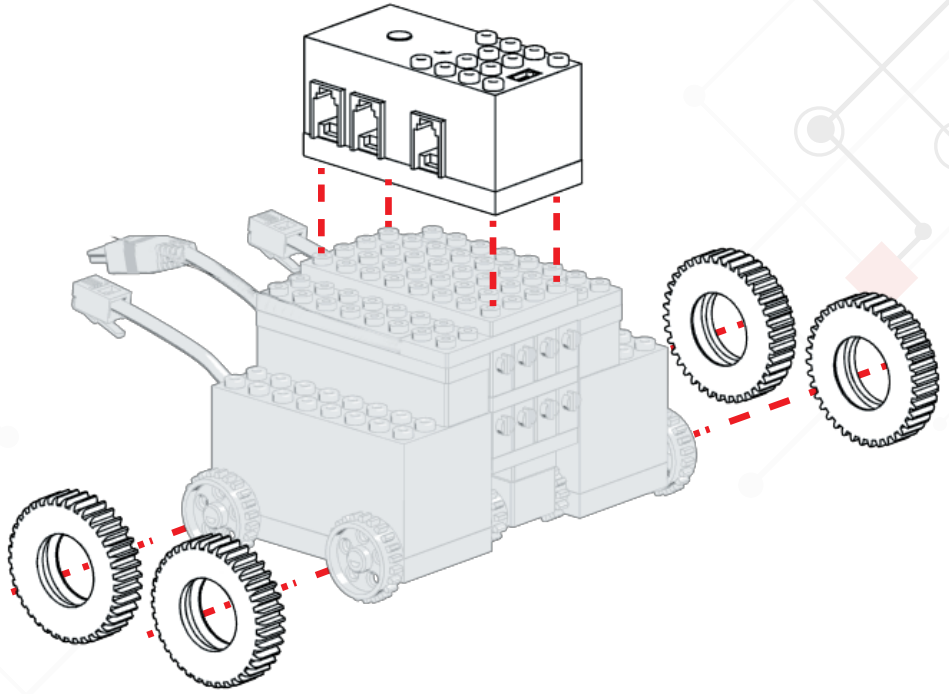


13

4

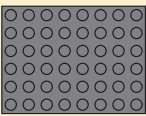


1



14

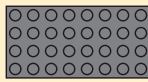
1



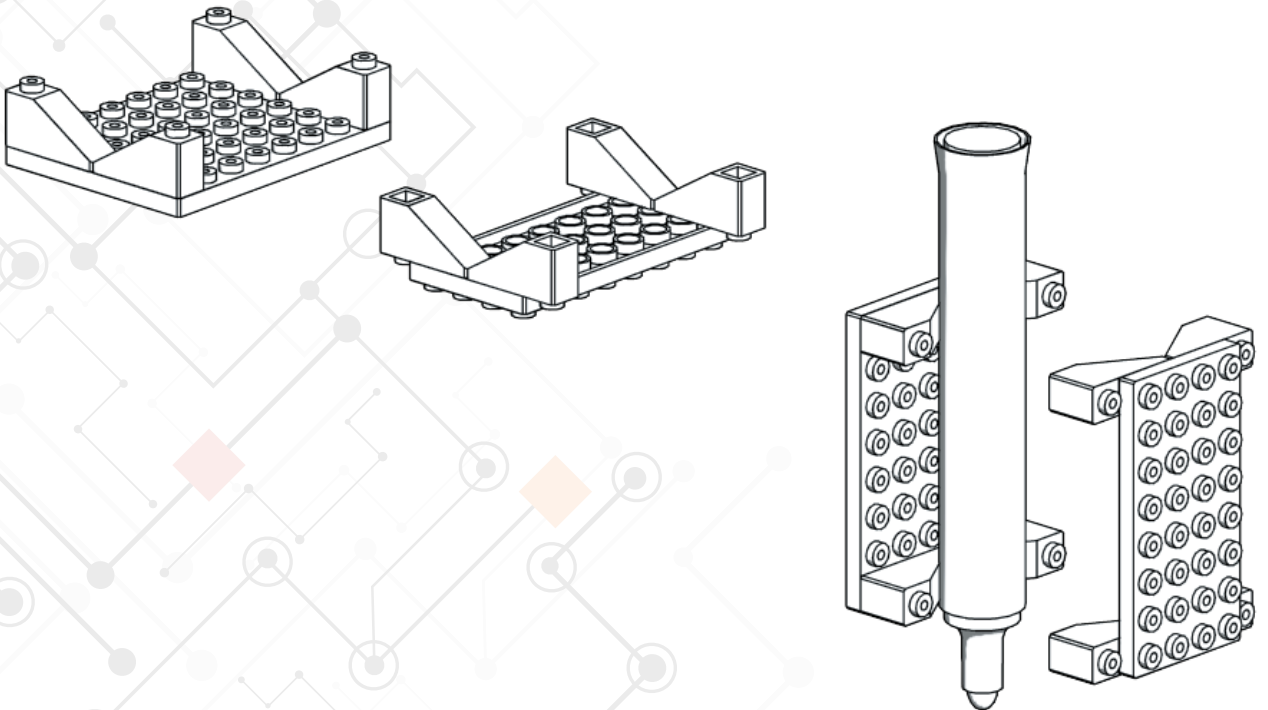
4



1

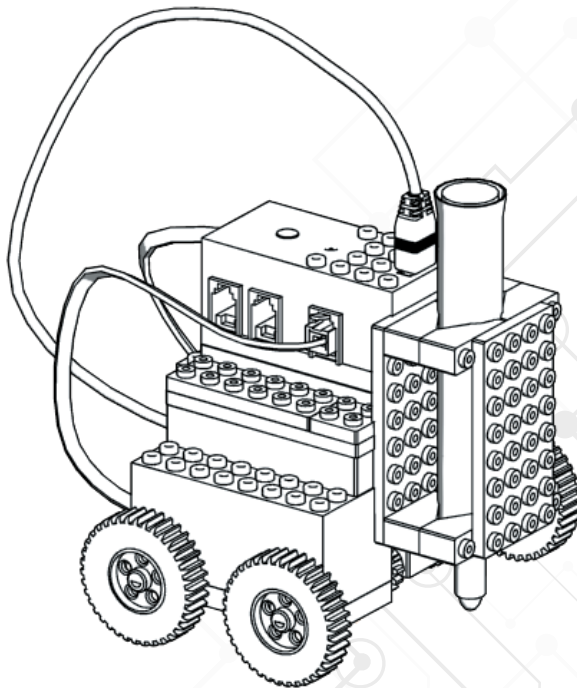
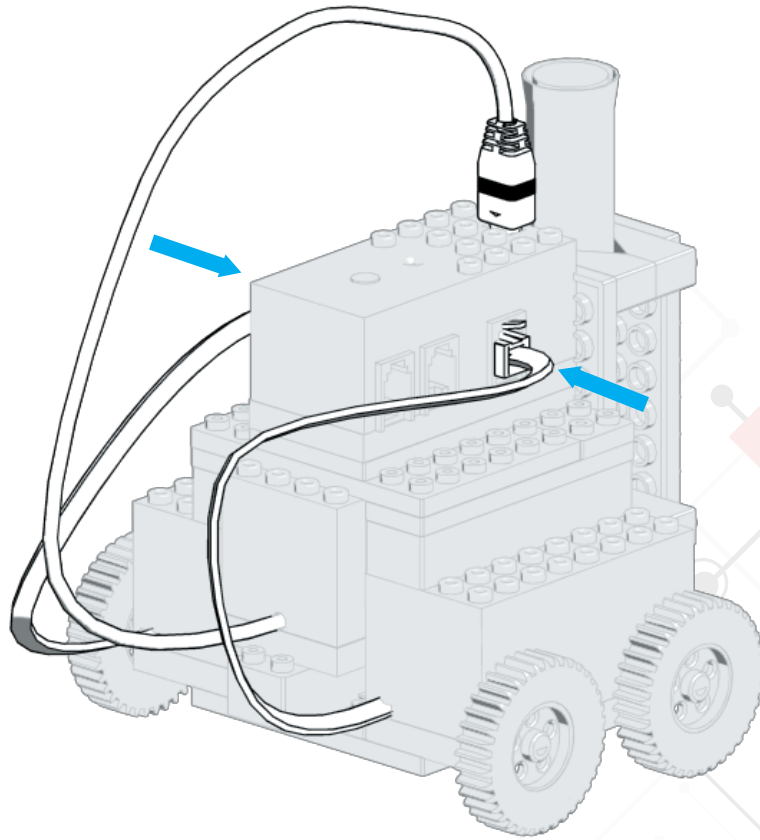
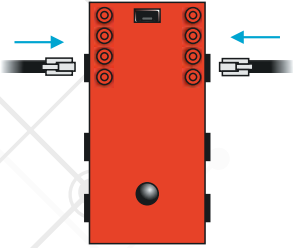


4





15



**Grado:** 5to grado

**Área del conocimiento:** Matemática / Tecnología

**Temas de la clase:** Motores. Variación de potencia. Actuadores. Led bicolor.

**NAP de matemática relacionado:**

En relación con el número y las operaciones, se trabajará con el reconocimiento y uso de las operaciones entre números naturales y la explicitación de sus propiedades en situaciones problemáticas que requieran:

- sumar, restar, multiplicar y/o dividir con distintos significados partiendo de información presentada en textos, tablas y gráficos estadísticos, analizando el tipo de cálculo requerido –exacto, aproximado, mental, escrito, con calculadora– y evaluando la razonabilidad del resultado obtenido;

- analizar relaciones entre cantidades para determinar y describir regularidades, incluyendo el caso de la proporcionalidad.

**Duración:** 80 minutos

**Materiales:** Kit R502

**Desafíos pedagógicos:**

Analizar las piezas del kit para lograr una construcción válida.

Evaluar los valores posibles para la velocidad del motor.

Reunir la información obtenida en tablas con el fin de ajustar la programación a cada momento del ejercicio.

**Resumen de la actividad:**

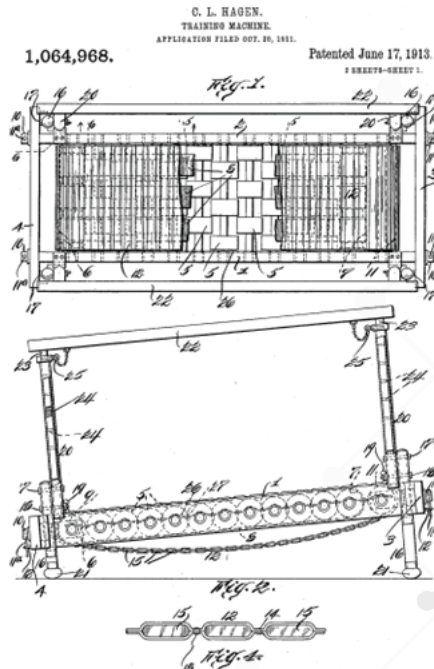
En esta actividad construiremos una cinta de caminar con velocidad variable.

El programa a realizar tiene que estar pensado en función del programa de entrenamiento que se brinda en la consigna.

Para ello se trabajará con variables.

## 1- Inicio

En el año 1913 se inventó la primera máquina para correr, que consistía en un conjunto de cilindros y una cinta que era accionada por los propios pies del corredor.



Con el paso de los años los modelos fueron avanzando e incorporaron motorización y sensores.

- ¿Qué ventajas encuentran con respecto a que las cintas funcionen con motores?
- En el caso de la cinta que vemos en la imagen. ¿Cuántos motores creen que tiene?

Si buscamos información sobre las cintas de correr más evolucionadas del mercado podemos encontrar que vienen equipadas con:

- 1.-Pantallas táctiles donde se puede elegir la modalidad de ejercicio
- 2.-Soporte para utilizar una tablet o un celular sin necesidad de tenerlo en la mano
- 3.-Cinta de pecho, inalámbrica, que controla las pulsaciones cardíacas
- 4.-Ventiladores direccionales
- 5.-Sensores de agarre donde el usuario debe sostenerse (y si no se sostiene la máquina se detiene)
- 6.-Puerto donde conectar un dispositivo para escuchar música





En la lista anterior, ¿podemos detectar qué elementos son dispositivos de entrada de información y cuáles son de salida de información?

Atención: la entrada y la salida de la información es relativa a la computadora que está incorporada en la cinta de correr.

## 2- Desarrollo

### Construcción

Vamos a construir una máquina caminadora. Utilizaremos las orugas del kit como cinta, y para la estructura, una serie de piezas constructivas con un módulo de motor.



También vamos a utilizar los leds que el ladrillo R8 tiene incorporados. Y para ello nos van a ser de gran utilidad los bloques de programación que nos permiten controlarlos.

Estos bloques son:

- Led rojo en placa
- Led verde en placa
- Led amarillo en placa



## Programación

Utilizando el bloque "Motor", vamos a realizar un programa de entrenamiento:

Quien utilice la cinta comenzará caminando despacio para luego ir incrementando la velocidad, teniendo un último momento de relajación.



Como vemos en la imagen superior, la velocidad del motor es variable.

- ¿Qué valores podés escribir en el parámetro "Vel" del bloque motor?
- ¿Todos los valores que escribiste se ven reflejados en el comportamiento del motor?  
Es decir, si escribís "Vel = 10000" ¿es diferentes de "Vel = 100" o "Vel = 10"?
- ¿Podemos seguir incrementando la velocidad indefinidamente? ¿Por qué, a partir de cierta velocidad, no vemos cambios?

Teniendo en cuenta lo que hemos investigado, seleccioná un valor de velocidad de motor para que sea la velocidad de entrada en calor en la cinta.

Velocidad entrada en calor \_\_\_\_\_

Elegí también una cantidad de segundos de velocidad que quieras, para que la cinta funcione a esta velocidad.

Tiempo de entrada en calor \_\_\_\_\_

Ya estamos listos para realizar un programa completo de entrenamiento que cumpla las siguientes condiciones:

<b>Etapas</b>	<b>Velocidad</b>	<b>Duración</b>
Calentamiento	Velocidad 1	Tiempo 1
Ejercicio aeróbico	3 x Velocidad 1	5 x Tiempo 1
Relajación	6 x Velocidad 1	½ x Tiempo 1

## Desafío

Nuestra cinta de correr no tiene un puerto auxiliar para tablet o salida de sonido. Pero podemos usar los leds incluidos en el bloque para que el momento del ejercicio aeróbico sea más llevadero.

Modificá el programa anterior para que solamente en el momento del ejercicio aeróbico el led verde se encuentre encendido.

## 3- Cierre



### Desafío N° 1

Hemos imaginado que somos entrenadores y, así, pudimos crear un programa de entrenamiento de tres etapas:

Calentamiento
Ejercicio aeróbico
Relajación

Vamos a agregarle una dificultad: cada vez que se inicie una etapa se debe encender una luz verde durante un segundo y al finalizar la rutina completa, es decir, la tercer etapa, la luz roja debe quedar encendida durante dos segundos (momento 4). Es importante que los motores nunca se detengan para garantizar que el corredor no se caiga.



Etapa 1	
	1 segundo
Etapa 2	
	1 segundo
Etapa 3	
	1 segundo
Momento 4	
	2 segundos

## Desafío N° 2

¿Y si ahora utilizamos la máquina de correr que creamos? La idea es que nos dividamos en grupos y cada equipo (identificado con el nombre que elija) planifique y realice una coreografía con objetos. Entre los roles de cada integrante del grupo, habrá uno que documentará la coreografía filmándola.

Como fuente de inspiración para la actividad, puede consultarse la siguiente referencia:

<https://www.youtube.com/watch?v=dTAAcCNK7RA>

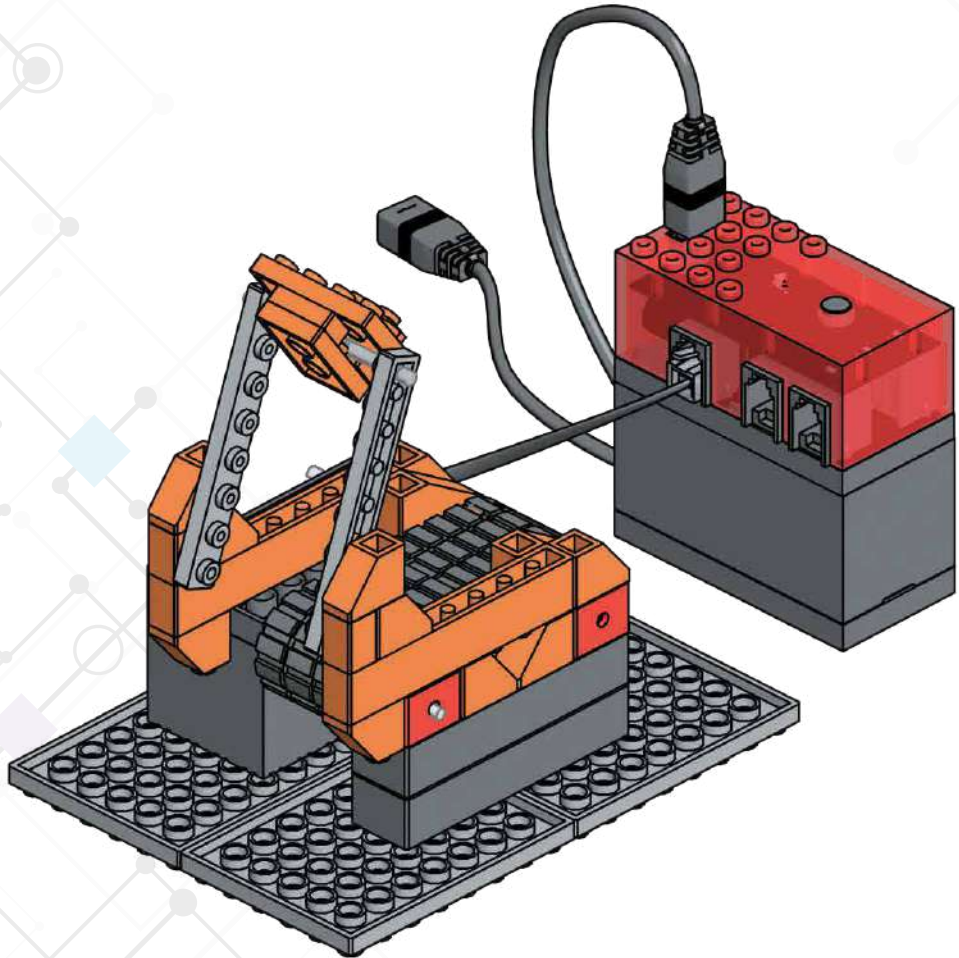


#### 4- Guía de construcción



# PROBOTS

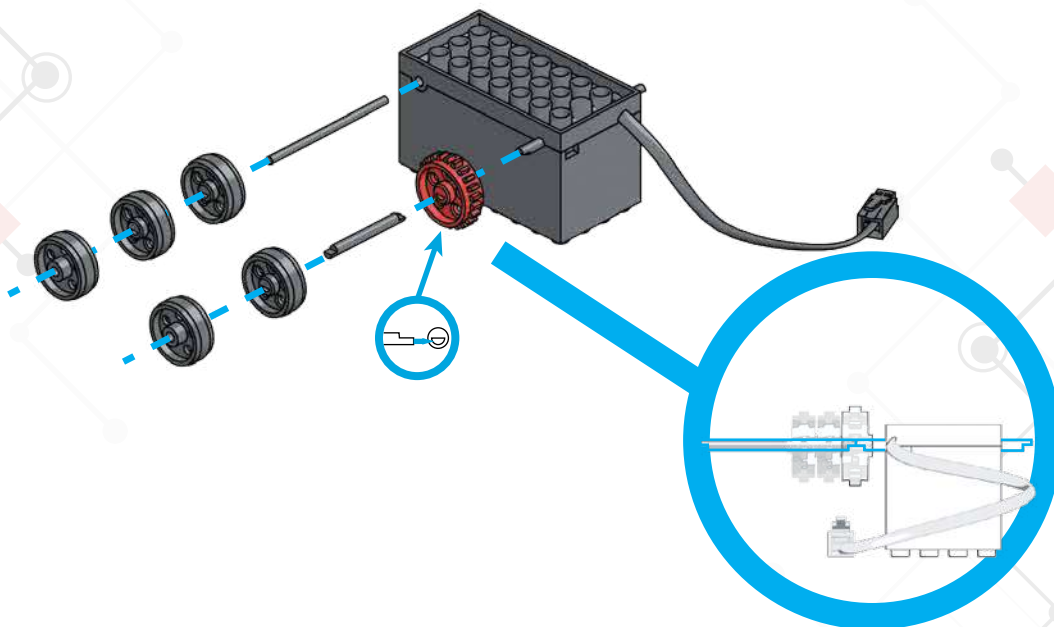
*CINTA PARA CORRER*





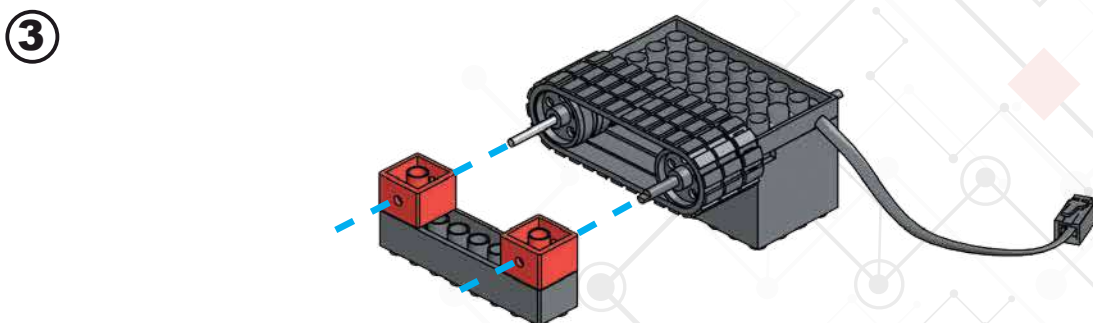
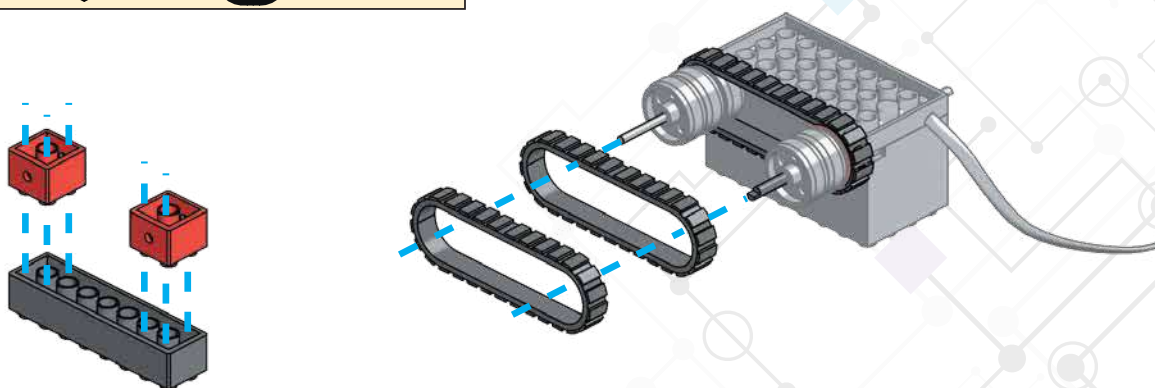
**1**

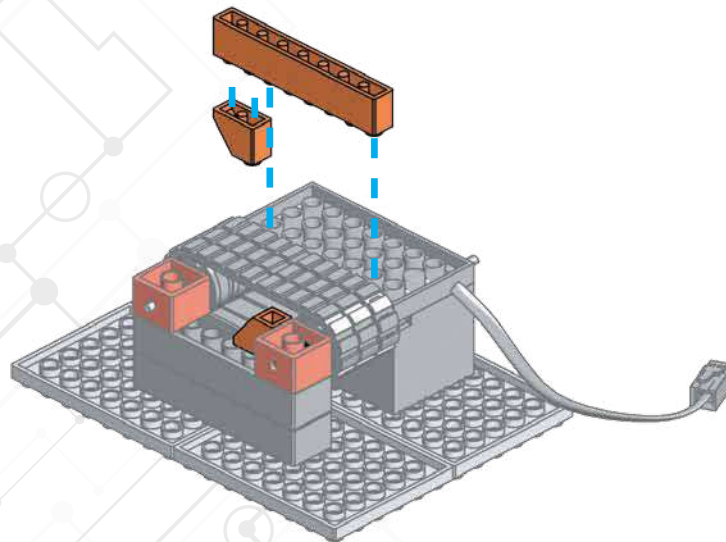
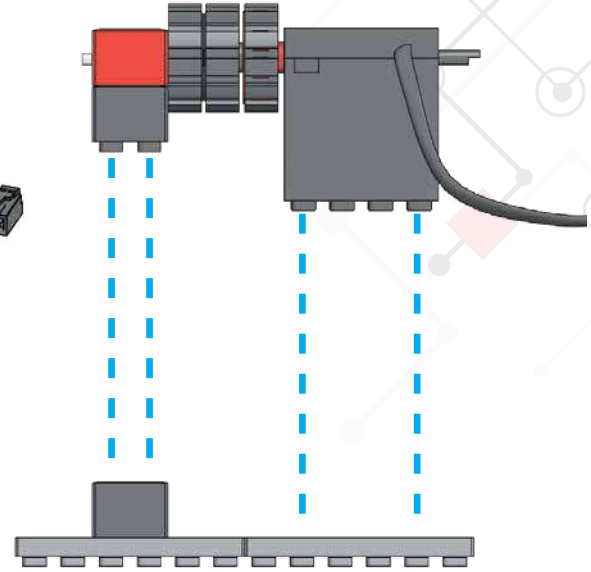
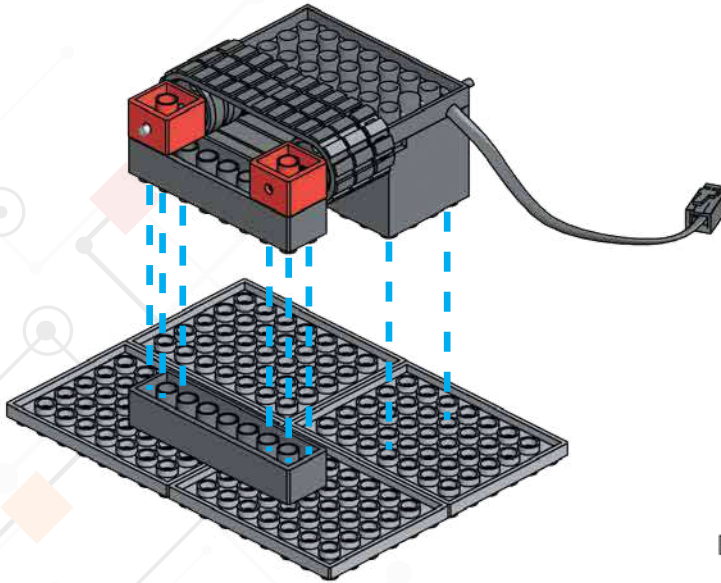
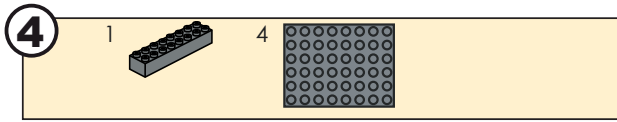
1		1		1	
		1		5	





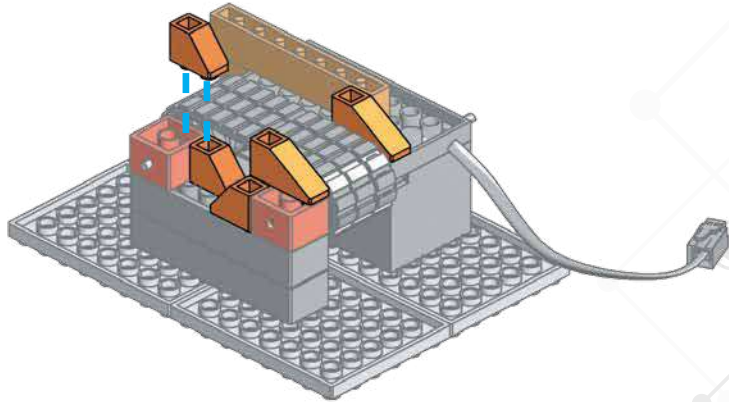
**2**



2		1		3	
---	--	---	--	---	--

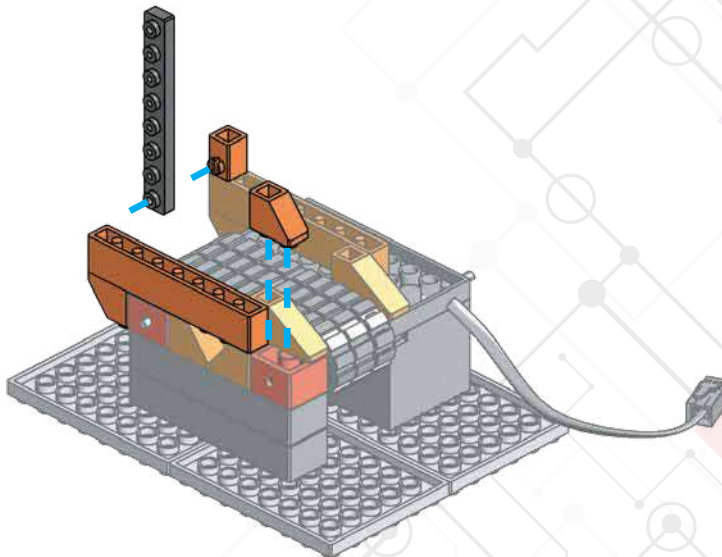






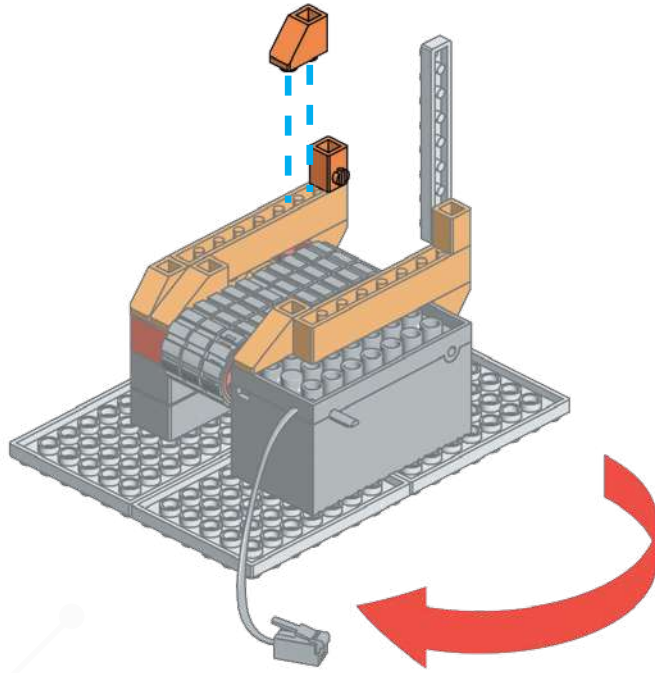
6 2  3 



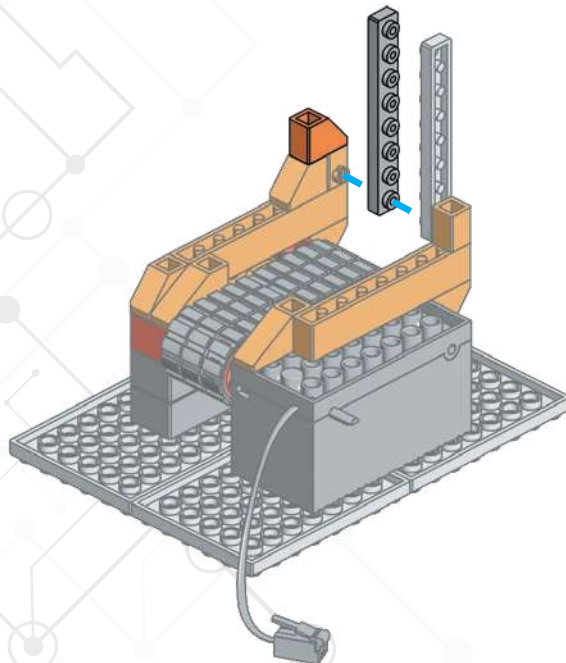
7 1  1  1  1  1  1 



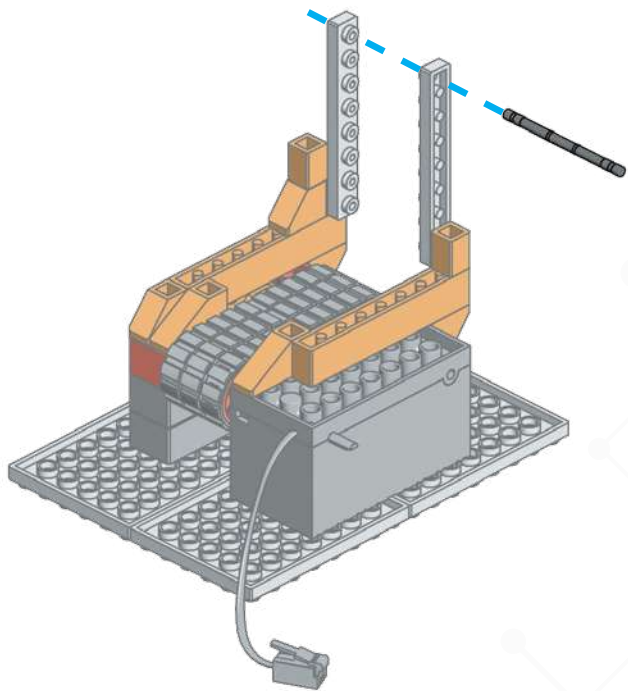
8 1  1 





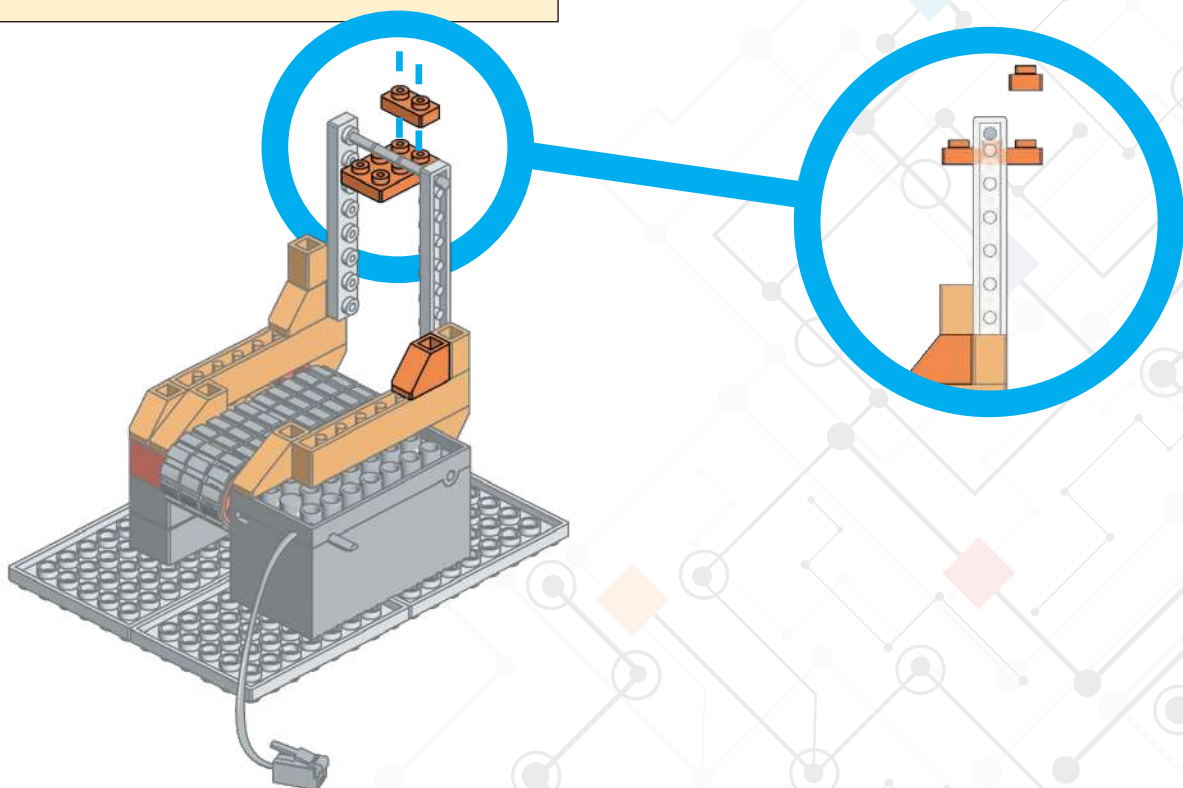
9 1  1 

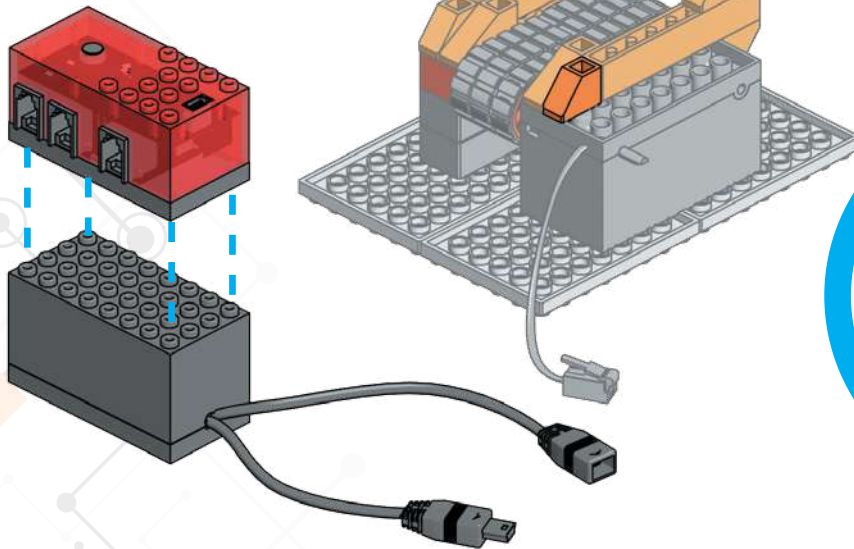
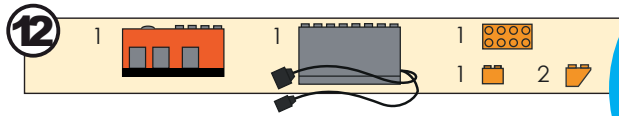


10 1 

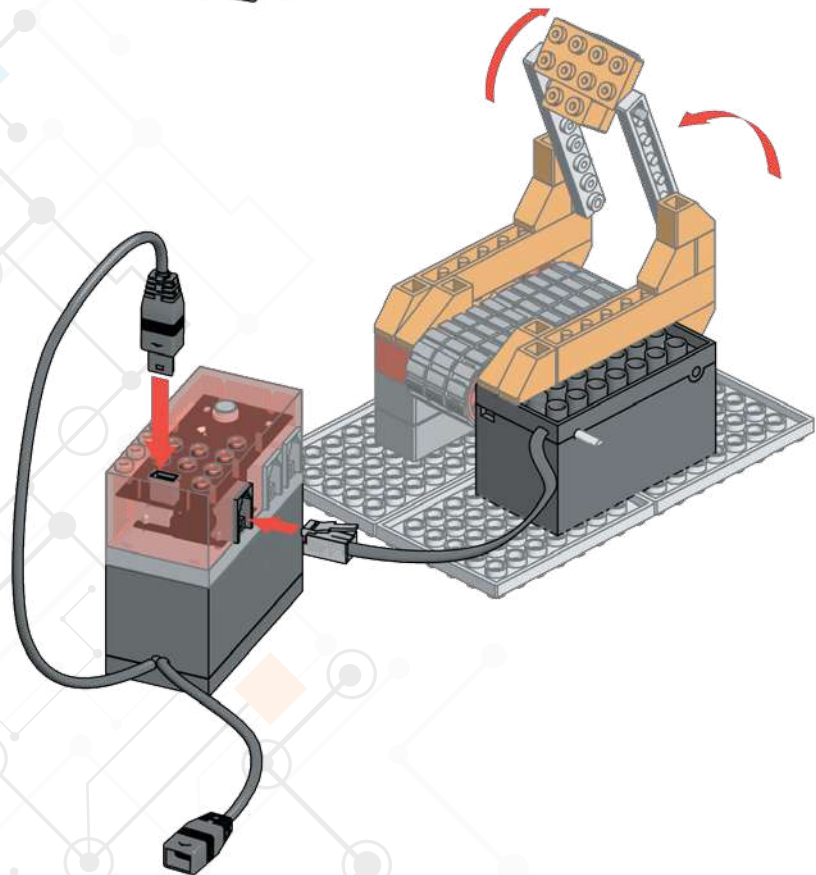


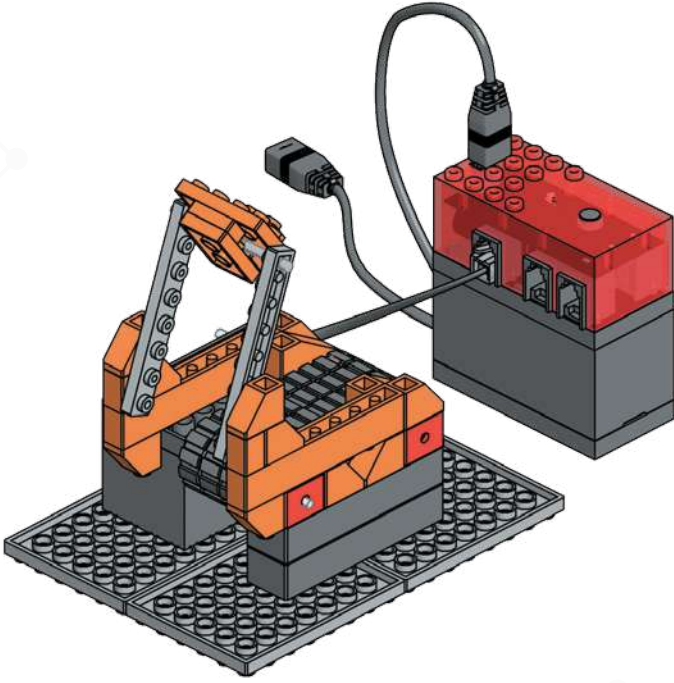
11 1  1 





13





  
[www.misladrillos.com](http://www.misladrillos.com)

**Grado:** 5to grado

**Área del conocimiento:** Matemática / Tecnología

**Temas de la clase:** Sensores. Uso de actuadores, motor y led bicolor

**NAP de matemática relacionado:**

En relación con el número y las operaciones:

El reconocimiento y uso de las operaciones entre números naturales y la explicitación de sus propiedades en situaciones problemáticas que requieran:

- sumar, restar, multiplicar y/o dividir con distintos significados partiendo de información presentada en textos, tablas y gráficos estadísticos, analizando el tipo de cálculo requerido –exacto, aproximado, mental, escrito, con calculadora– y evaluando la razonabilidad del resultado obtenido

- analizar relaciones entre cantidades para determinar y describir regularidades, incluyendo el caso de la proporcionalidad.

**Duración:** 80 minutos

**Materiales:** Kit R502

**Desafíos pedagógicos:**

Recordar y analizar las piezas y su funcionalidad para poder construir con eficacia.

Analizar el funcionamiento de la llave pulsadora y su programación.

Anticipar el comportamiento del robot y los posibles ajustes necesarios para su funcionamiento.

**Resumen de la actividad:**

A la cinta de caminar que hemos construido en la actividad anterior le sumaremos un sistema de seguridad. Muchas cintas de correr tienen sensores y un sistema de frenado de emergencia.

**A tener en cuenta:**

En esta actividad trabajamos por primera vez con el pulsador. Se pueden llevar elementos que usen pulsadores, juegos, linternas, celulares etc.





## 1- Inicio

¿Alguna vez pensaste en qué pasaría si un corredor se cae en la cinta de correr? Según los videos de “bloopers”, el deportista puede terminar siendo arrastrado por la cinta dándose varios golpes...

En esta imagen podemos ver un sistema de seguridad para cintas de correr. Se llama “seguridad de llave para cinta de correr”.



¿Para qué les parece que se utiliza esta llave?  
Pensemos juntos: ¿Cómo funcionará?



## 2- Desarrollo

Existen diferentes modelos de llaves para cintas de correr. Algunas son magnéticas y otras funcionan de manera mecánica.

En ambos casos su función es la de cuidar a la persona que está corriendo.

Para poder encender la máquina, es necesario que uno de los extremos (llave) se inserte en una ranura especialmente diseñada en el panel de la caminadora. El otro se sujeta con un gancho o clip a la ropa del corredor. Si el corredor cae de la cinta, la llave sale inmediatamente de la ranura y la cinta apaga los motores para evitar daños al/la usuario/a.

### Utilizando un pulsador

Vamos a construir nuevamente la cinta de correr pero esta vez incluiremos un sistema de seguridad parecido al de la llave de seguridad. En el kit tenemos varios sensores que nos pueden ayudar en esta tarea. El más simple de utilizar es el pulsador. Vamos a tomar este como ejemplo.



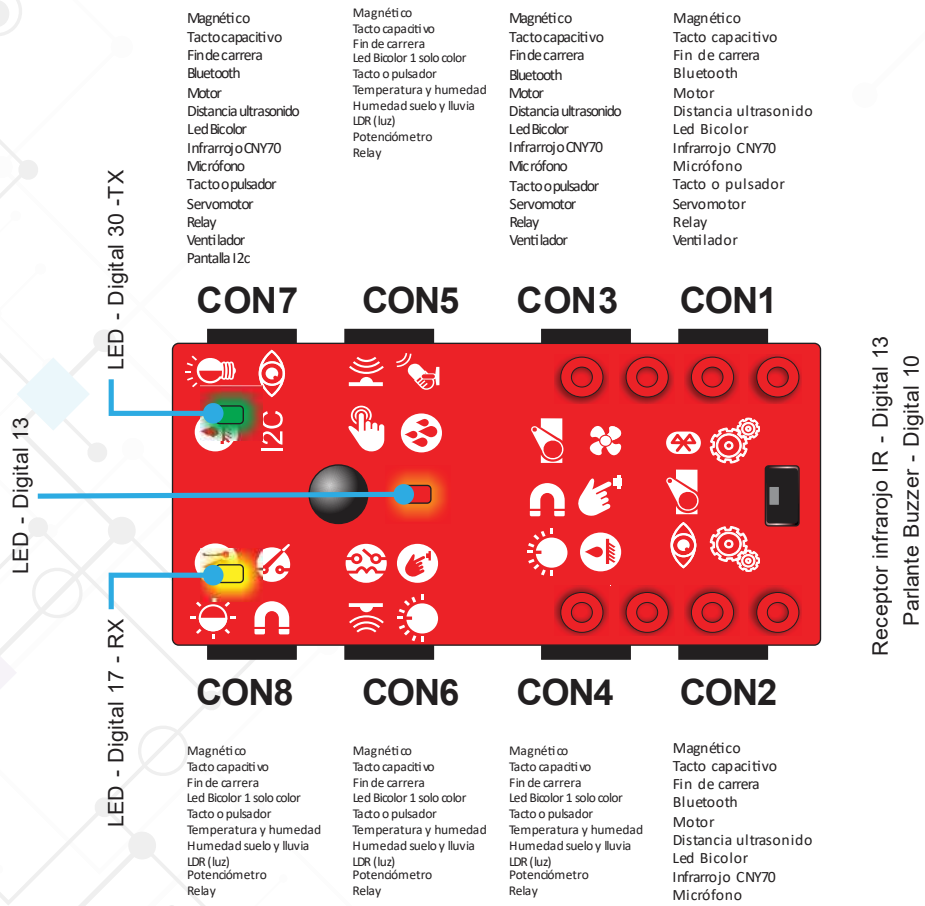
Los pulsadores son dispositivos que nos brindan información que puede contener dos mensajes:

- I. Presionado
- II. Suelto



Hay muchas formas de pulsadores, como se puede ver en la imagen de la izquierda. Pero todos trabajan de la misma manera. Podemos encontrarlos en muchos dispositivos, por ejemplo en algunos celulares para subir y bajar el volumen o desbloquear la pantalla.

Nuestra cinta de correr se tiene que encender solamente si el pulsador se encuentra presionado. En caso contrario, tiene que apagarse.



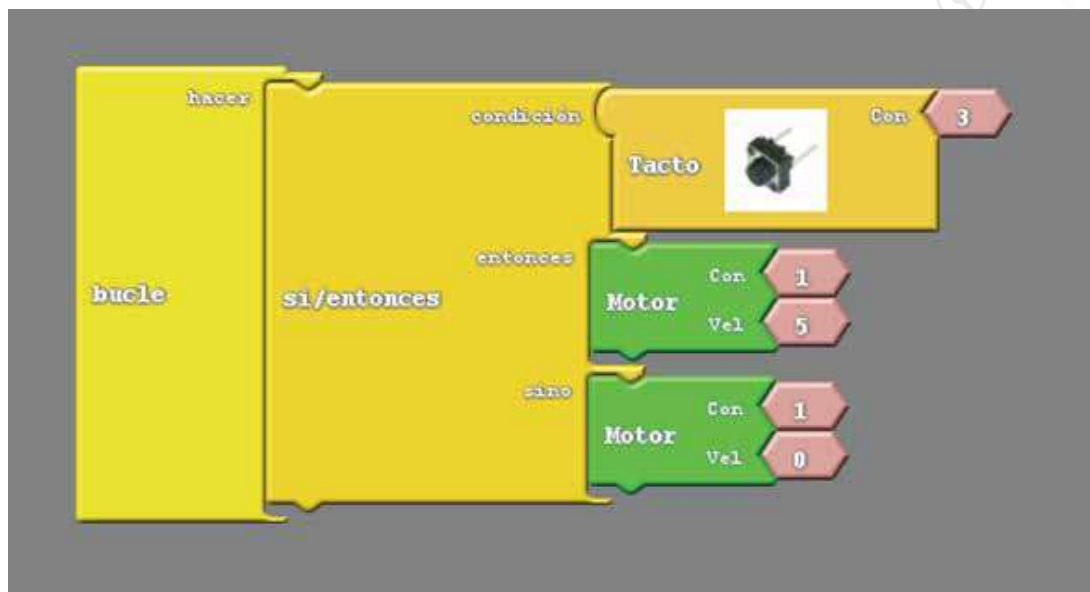
Receptor infrarrojo IR - Digital 13  
Parlante Buzzer - Digital 10

**R8**

Diagrama de conexiones

## Programando condiciones

Para poder realizar el programa tenemos que usar un bloque nuevo, lo van a encontrar como "si/entonces" dentro del grupo de "Bloques de control" en Ardublock.



Como vemos en la imagen este bloque tiene tres partes.

Condición:	<p>En este espacio vamos a poner el <b>pulsador</b>.</p> <p>Ahora pueden ocurrir dos cosas:</p> <p>Si el pulsador se encuentra <b>presionado</b> el programa realizará lo que esté en el espacio "<b>Entonces</b>" para nosotros va a ser la Tarea 1.                  Pero si el pulsador <b>no se encuentra presionado</b> hará lo que esté en el espacio "<b>sino</b>" para nosotros la Tarea 2.</p>
Entonces:	Tarea 1: Encender el motor.
Si no:	Tarea 2: Apagar el motor.

Ahora, más que antes, hay que tener cuidado con los puertos. Tenemos muchas combinaciones posibles. Es importante que tengan cuidado, en nuestro programa los puertos son :

Puerto motor            Con 1  
 Puerto pulsador        Con 3



## Desafío



La propuesta es modificar el programa para que se cumplan las siguientes condiciones:

- Al estar el motor encendido la luz verde debe quedar encendida
- Si el motor está apagado debe encenderse la luz roja

Además, debemos tener en cuenta que apagar un motor instantáneamente puede ser peligroso en ciertos casos. Para evitar este peligro, se deberá disminuir la potencia de los motores en varios pasos (podríamos usar una espera de tiempo corta entre paso y paso. Puede ser 500 ms).

Describan la relación seleccionada y la operación que utilizan. Por ejemplo si para en 5 pasos.

Tabla de frenado de emergencia					
Operación = Resta Valor = -1 Tiempo entre paso y paso = 500 ms					
Velocidad inicial	Velocidad 1	Velocidad 2	Velocidad 3	Velocidad 4	Velocidad final
5	$5 - 1 = 4$	$4 - 1 = 3$	$3 - 1 = 2$	$2 - 1 = 1$	$1 - 1 = 0$

Propongan una tabla de frenado diferente a la presentada.

## 3- Cierre

Hoy dimos un paso muy importante en el aprendizaje de la programación: utilizamos bloques "Si/Entonces". Este bloque nos permite hacer que el robot tome decisiones. Nosotros como personas constantemente usamos este tipo de acciones, eligiendo entre diferentes opciones. Por ejemplo:

- Si llueve llevamos paraguas.
- Si suena el despertador nos despertamos.

El nombre genérico de este bloque podría ser condicional y está presente en todos los lenguajes de programación que usemos, ya sea con este kit de robótica u otros. Pensemos ejemplos de condicionales y pulsadores en nuestra vida cotidiana.

El botón desbloquear y de apagado en el celular:

Si se presiona y suelta desbloquea la pantalla, mientras que si se mantiene presionado se apaga el celular.

Botones de reloj para fijar la hora:

En algunos casos cuando tenemos que poner la hora en un reloj si presionamos y soltamos el botón, el número de minutos sube de a una unidad. Mientras que si lo mantenemos presionado aumenta pero mucho más rápido.

Botón de encendido apagado de las computadoras:

Cuando tocamos y soltamos el botón de encendido apagado de una computadora se suspende. Mientras que si lo mantenemos presionado se apaga.

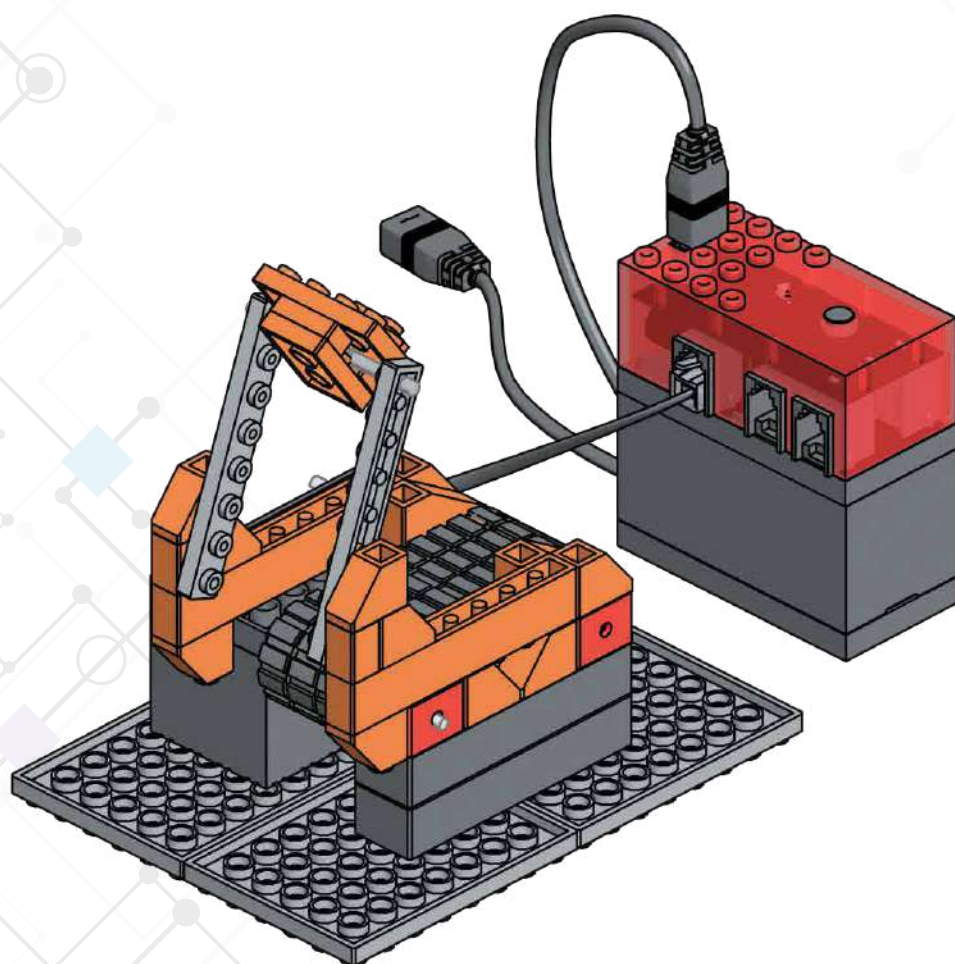


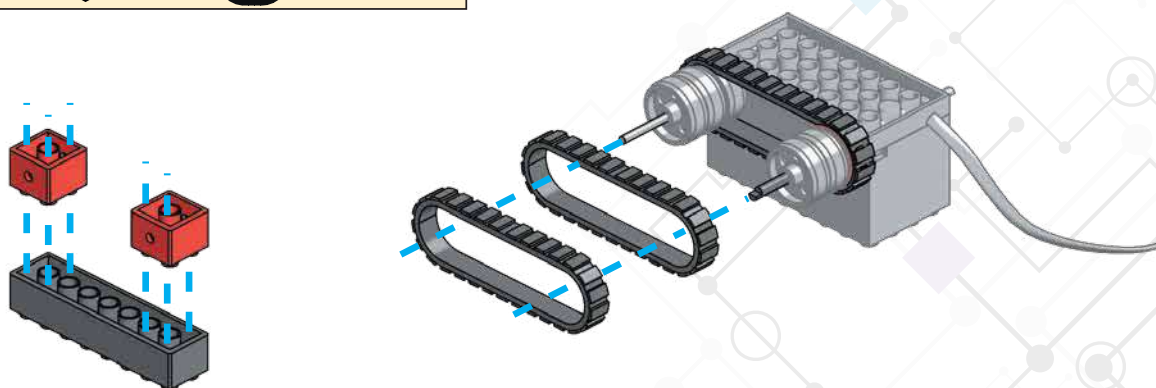
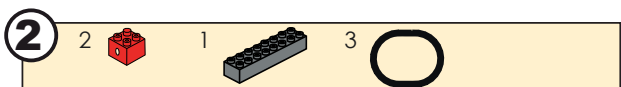
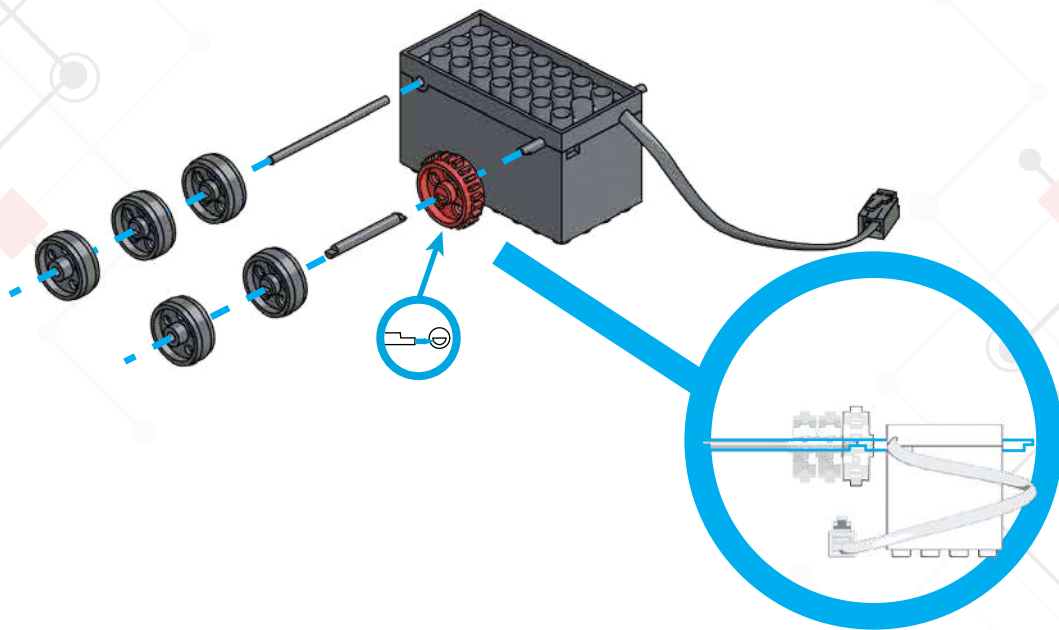
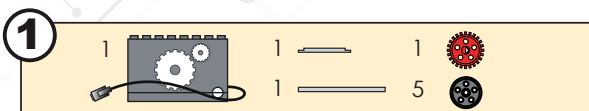
## 4- Guía de construcción



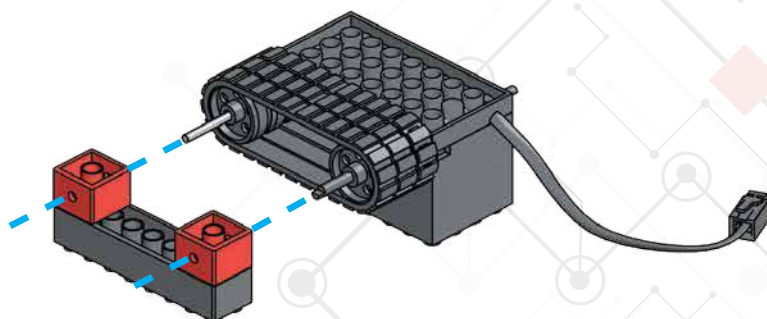
# PROBOTS

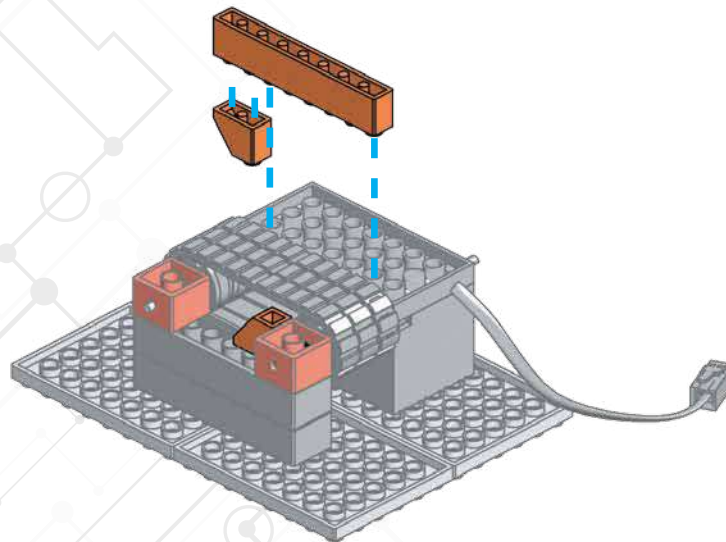
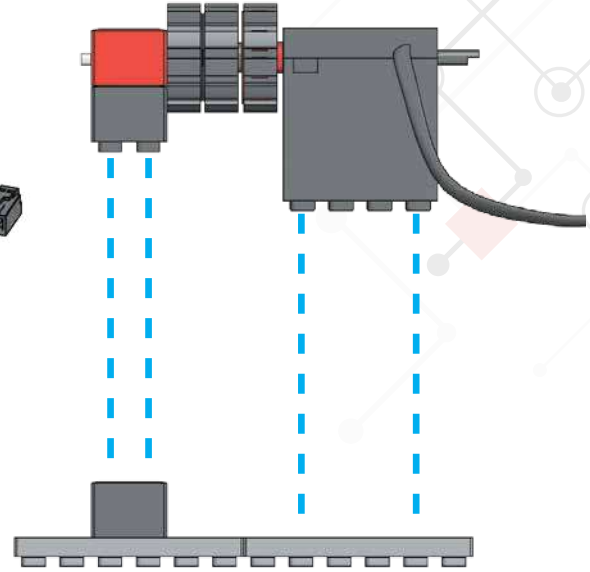
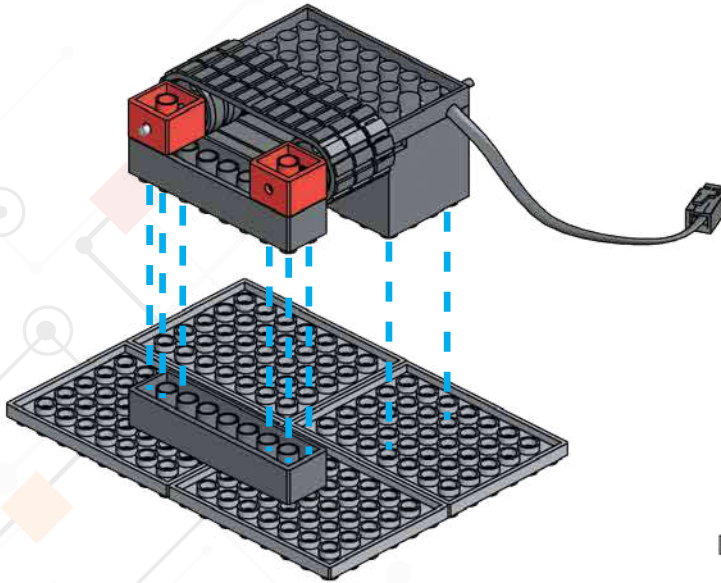
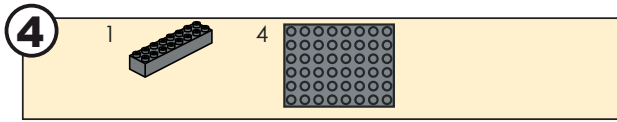
*CINTA PARA CORRER*







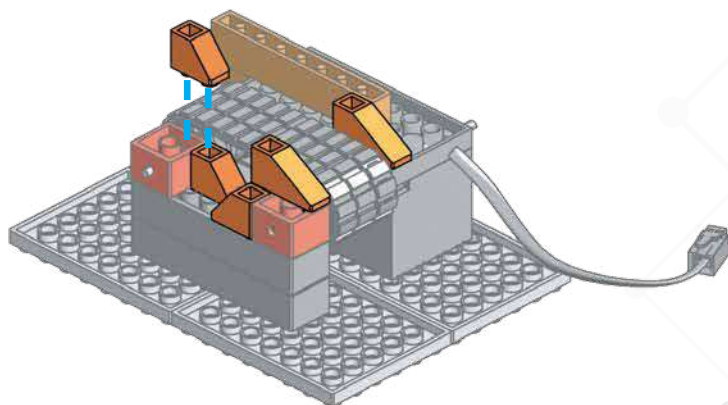
**3**




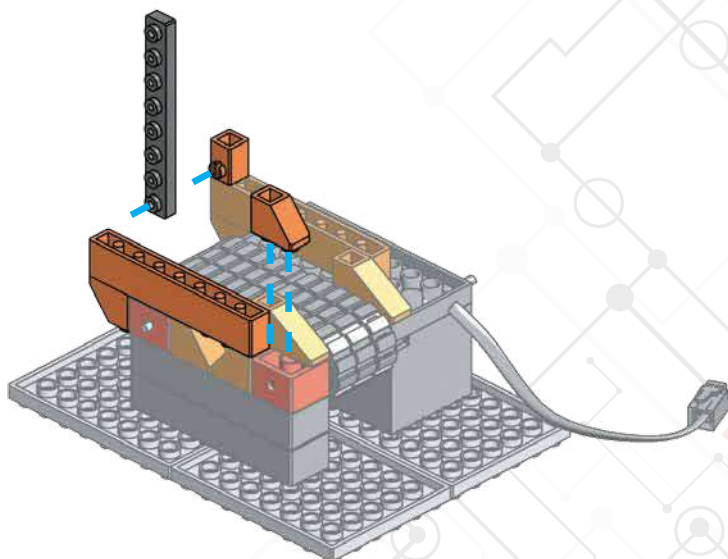






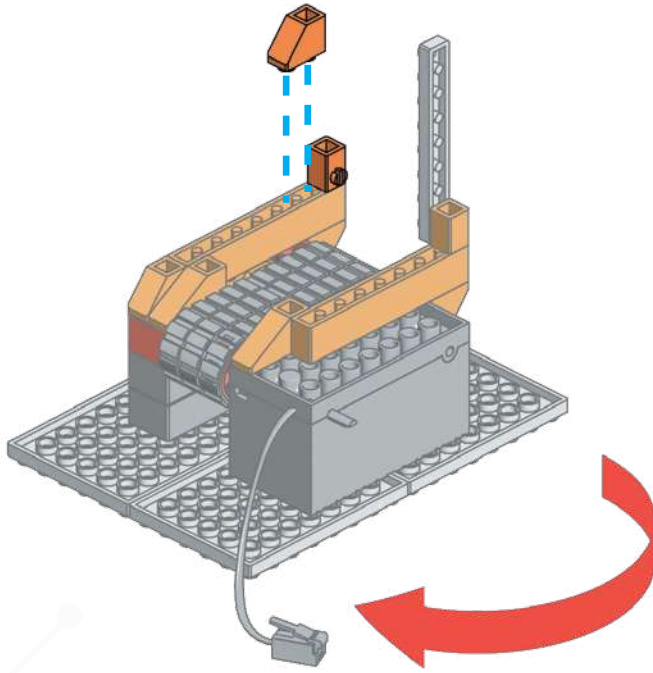
6 2  3 



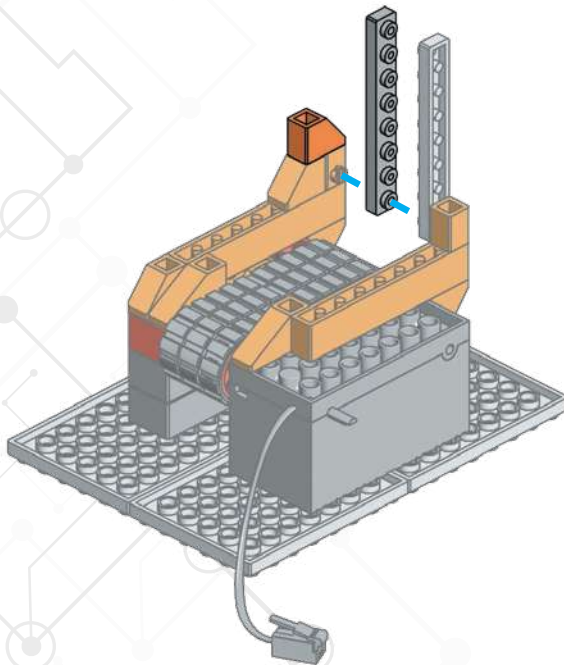
7      



8 1  1 

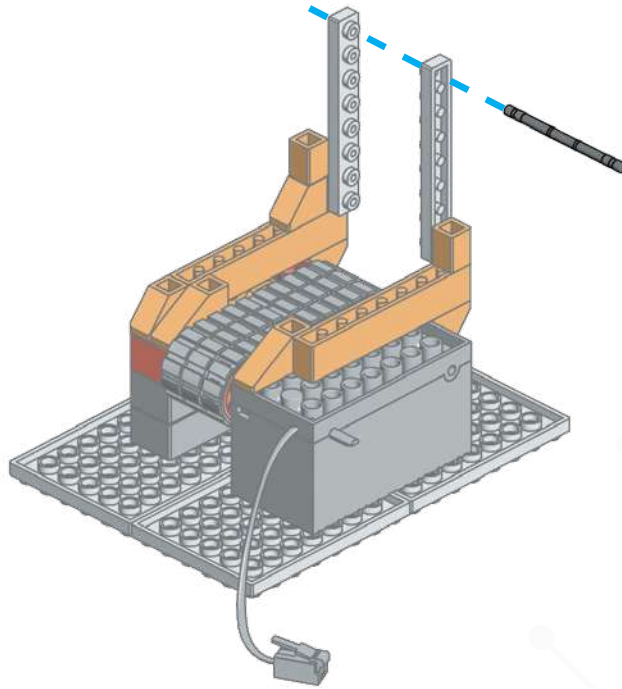


9 1  1 





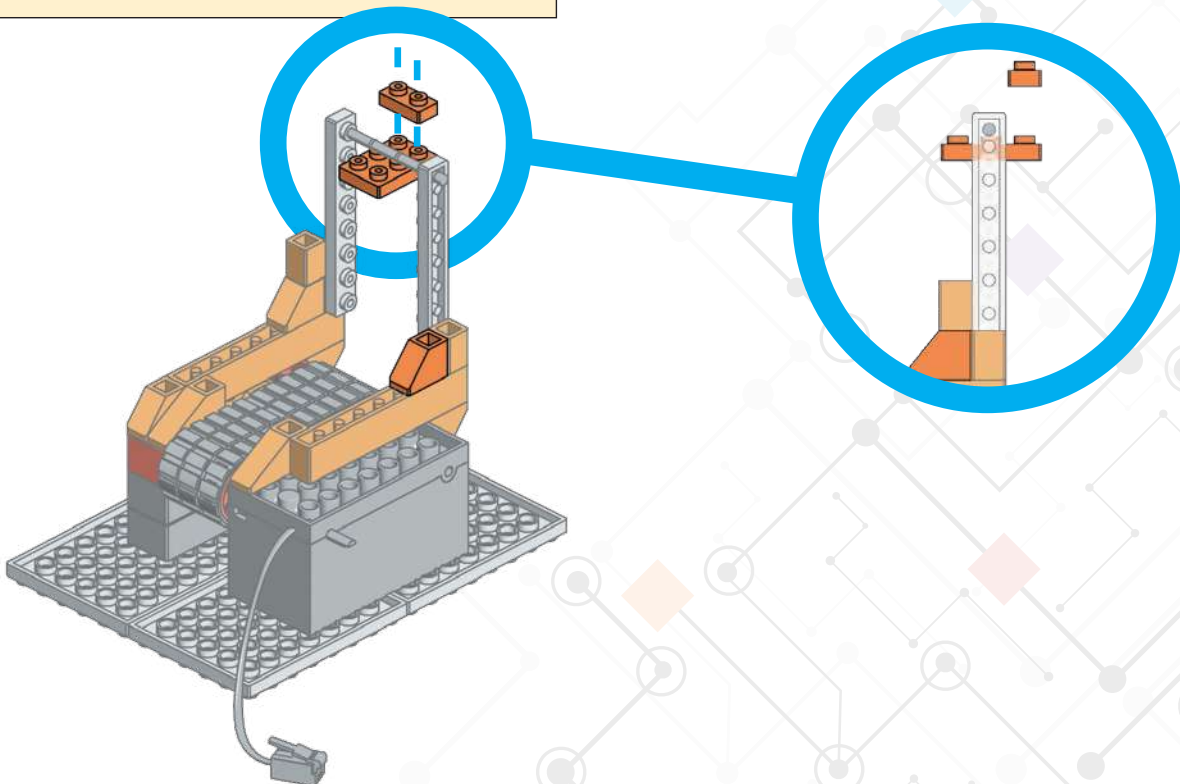
10

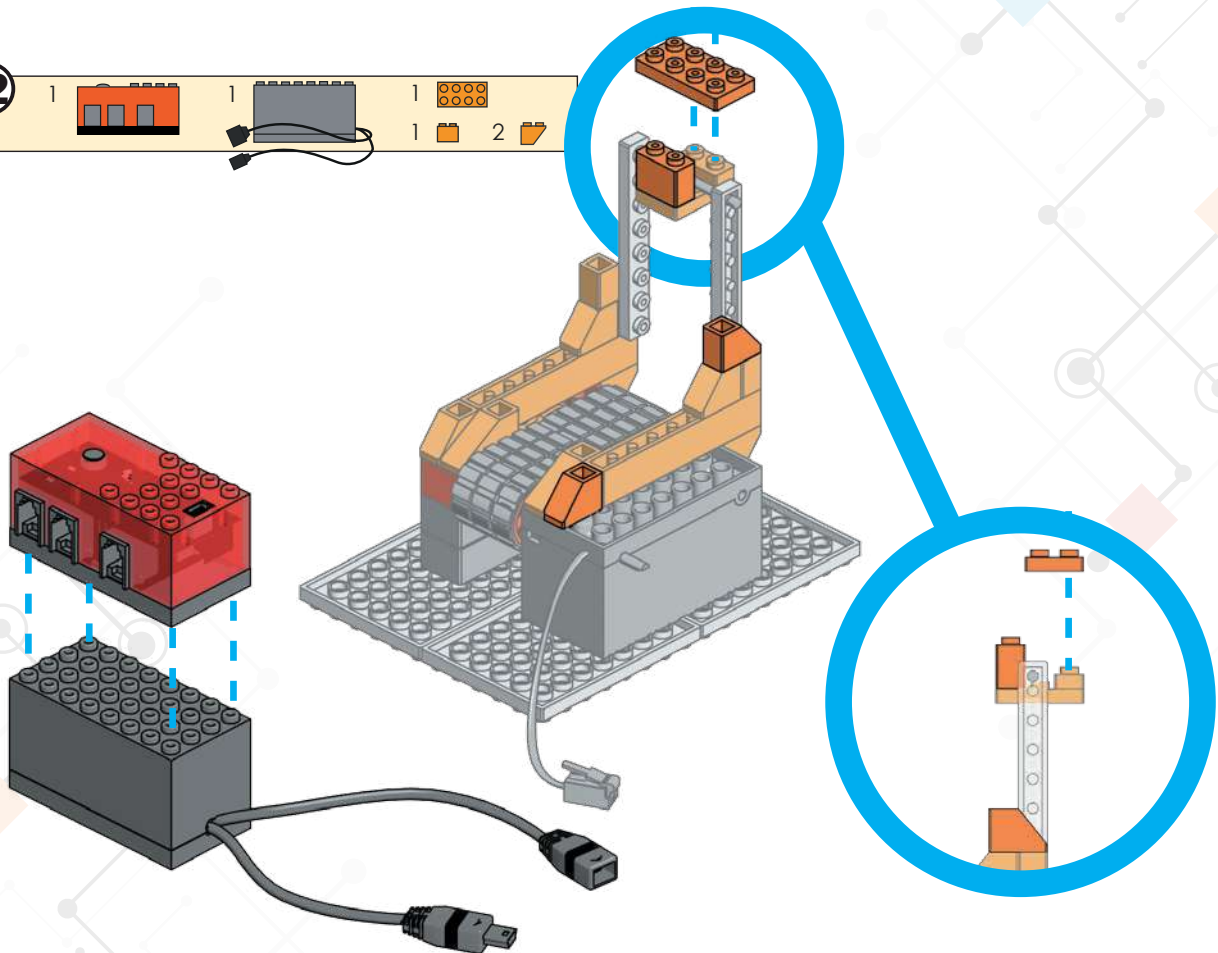
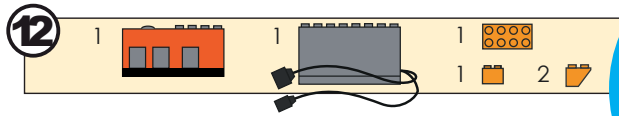
1 



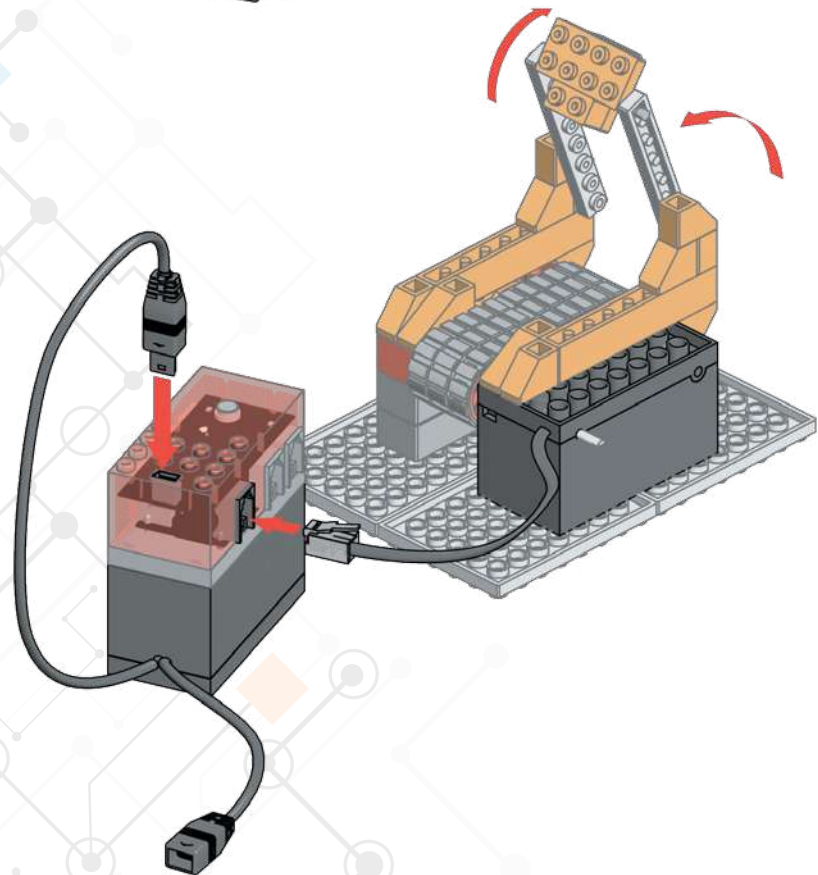
11

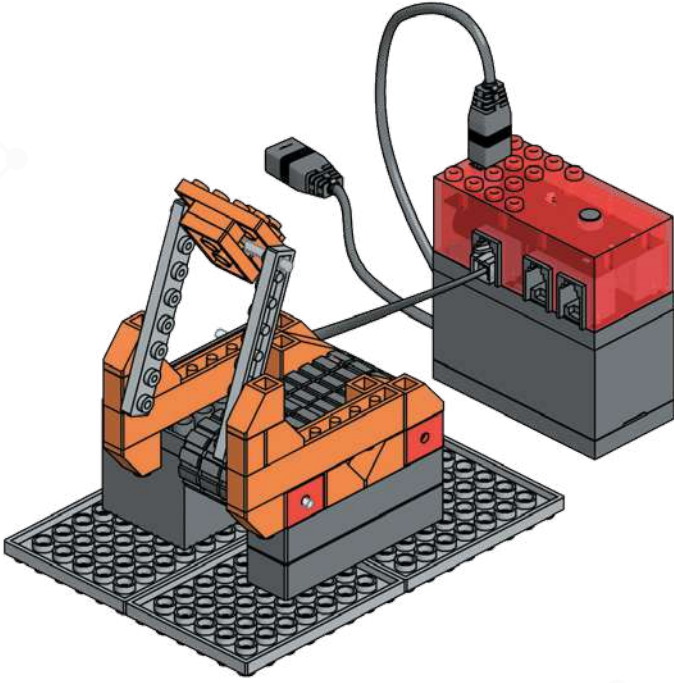
1  1 





13





  
[www.misladrillos.com](http://www.misladrillos.com)

**Grado:** 5to grado

**Área del conocimiento:** Matemática / Tecnología

**Temas de la clase:** Sensor de brillo (LDR). Bloque de decisión

**NAP de matemática relacionado:**

En relación con la geometría y la medida:

El reconocimiento de figuras y cuerpos geométricos y la producción y el análisis de construcciones, considerando las propiedades involucradas, en situaciones problemáticas que requieran:

- describir, reconocer y comparar triángulos, cuadriláteros y otras figuras, teniendo en cuenta la longitud y posición relativa de sus lados y/o diagonales, la amplitud de sus ángulos,
- describir, reconocer, comparar y representar cuerpos identificando la forma y el número de caras
- clasificar figuras de diferentes formas explicitando los criterios utilizados
- copiar y construir figuras (triángulos, cuadriláteros, círculos, figuras combinadas) a partir de distintas informaciones (instructivo, conjunto de condiciones, dibujo) mediante el uso de regla, escuadra, compás y transportador, y evaluando la adecuación de la figura obtenida a la información dada

La comprensión del proceso de medir, considerando diferentes expresiones posibles para una misma cantidad, en situaciones problemáticas que requieran:

- estimar y medir efectivamente cantidades eligiendo el instrumento y la unidad en función de la situación

En relación con el número y las operaciones:

El reconocimiento y uso de fracciones y expresiones decimales en situaciones problemáticas que requieran:

- interpretar, registrar, comunicar y comparar cantidades usando fracciones y/o expresiones decimales usuales, ampliando el repertorio para establecer nuevas relaciones
- interpretar la equivalencia entre expresiones fraccionarias y decimales para una misma cantidad



**Duración:** 80 minutos

**Materiales:** Kit R502

**Desafíos pedagógicos:**

- Analizar la construcción y movimientos del robot en función de propósitos específicos.

- Reproducir y categorizar triángulos poniendo en juegos las propiedades geométricas de los mismos.

- Estimar y anticipar posibles valores de programación del sensor.

**Resumen de la actividad:**

En esta actividad presentaremos el sensor LDR. Se propone que los alumnos construyan un robot que contenga dos ruedas y un sensor LDR que detecta cambios (entre claro y oscuro) sobre el suelo. Se divide a los equipos en tres categorías (puede haber más de un equipo en un a misma categoría):

- Categoría Isósceles
- Categoría Escaleno
- Categoría Equilátero

Cada uno de estos equipos marca con cinta en el suelo un triángulo del nombre que tienen. Los lados tienen que tener al menos  $\frac{3}{4}$  de un metro.

Tienen que programar al robot para que, usando el sensor, se mueva dentro de la figura marcada en el suelo.

**A tener en cuenta:**

Para esta actividad resulta cómodo que los alumnos cuenten con instrumentos de medición grandes, como regla, escuadra transportador. También pueden usar compás. Para marcar en el suelo necesitarán cinta aisladora.



**1- Inicio**

Durante el siglo pasado, el cambio en las tareas de limpieza fue vertiginoso.

Al comienzo del siglo XX las tareas de lavado de ropa, planchado, limpieza del piso, cocina, y tantas otras eran realizadas de manera completamente manual.

**¿Y quiénes realizaban estas tareas?**

Dependiendo de la clase social, eran las mujeres las "Amas de casa" o existían "empleadas de limpieza".

A medida que la tecnología fue ingresando en los hogares, esas tareas fueron resultando cada vez más automatizadas:

- De la cocina a leña (debiendo ir a buscar leña y almacenarla en un lugar seco, entre otras tareas) a la cocina a gas
- Del lavado de ropa en el río al lavado en casa gracias al agua corriente.
- Del lavado a mano, al lavarropas
- De la escoba a las aspiradoras





¿En nuestras casas contamos con tecnología? ¿qué aparatos tecnológicos tenemos en nuestros hogares?

Sin lugar a dudas en casa la tecnología nos ha simplificado la vida en tareas cotidianas y casi obligatorias. Un excelente ejemplo es el lavarropas, tal vez no parezca un elemento demasiado tecnológico, pero lo es y es muy importante porque realmente ahorra mucho trabajo.

El lavarropas automático carga el agua solito hasta el punto justo (no tenemos que estar cerrando la canilla nosotros), calienta el agua si es necesario, espera un tiempo, mueve el tambor para lavar, lo gira para centrifugar, se apaga solo... Es decir: simplemente no nos necesita.

¿Y qué hace una aspiradora robótica?

Una aspiradora robot recorre por completo un ambiente (por ejemplo, un living o una habitación), llevando un control de los lugares por los que ya pasó para poder controlar sus movimientos, de manera tal de no dejar ningún rincón sin aspirar.

Se puede programar para que realice una limpieza por día o cada equis cantidad de días; también se puede programar el horario de acuerdo a las actividades de la familia.

¿Y cómo sabe la aspiradora por dónde pasó y por dónde no pasó?

¿Cómo hace para no caerse por las escaleras o trabarse con un mueble?

Simplemente, utiliza sensores y programación.

Estas aspiradoras están programadas para recorrer un ambiente almacenando un "mapa" en su memoria, para luego recorrer sin chocar ni salir de la habitación o caer por una escalera.

- ¿Cómo hace la aspiradora para no caer por escaleras o no golpear muebles?

- ¿Qué sensor usarían para detectar escalones en el suelo?





## 2- Desarrollo

Hoy construiremos un robot que, al igual que las aspiradoras, recorra toda una habitación que tenga diferentes formas.

Supongamos que tenemos una habitación que está rodeada de puertas y escalones, es decir que el robot no se tiene que pasar de ella ya que esto representaría una caída fatal para nuestra aspiradora.

Los escalones (o región) van a estar marcados en el suelo con cinta de color negro en forma de figuras geométricas. Cada uno de los equipos recibirá un nombre y deberá marcar en el suelo la región en la cual debe trabajar.

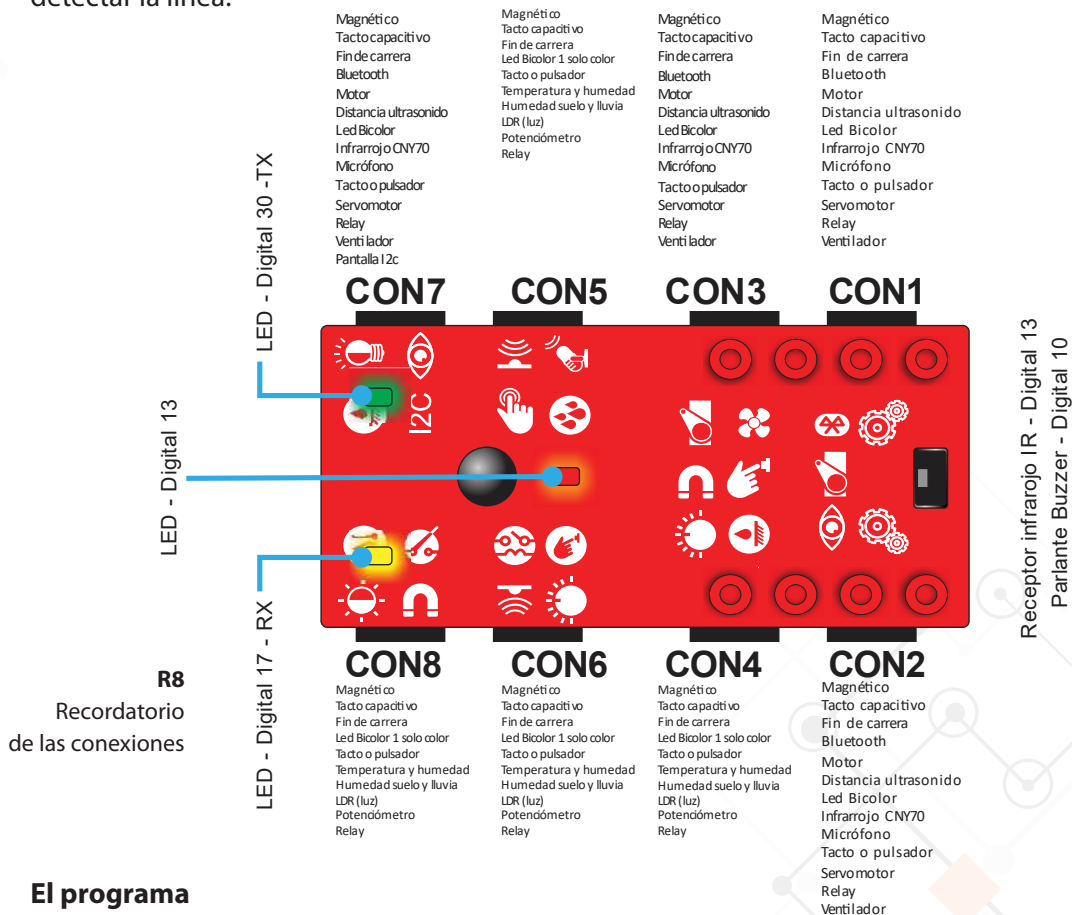


Equipo E (Escaleno)	Equipo I (isósceles)	Equipo O (equilátero)
La región en la que deben trabajar está formada por un triángulo escaleno con lados	La región en la que deben trabajar está formada por un triángulo isósceles con lados	La región en la que deben trabajar está formada por un triángulo equilátero con lados
Lado 1      60 cm	Lado 1      80 cm	Lado 1      80 cm
Lado 2      75 cm	Lado 2      80 cm	Lado 2      80 cm
Lado 3      100 cm	Lado 3      50 cm	Lado 3      80 cm
Ángulo 1: .....	Ángulo 1: .....	Ángulo 1: .....
Ángulo 2: .....	Ángulo 2: .....	Ángulo 2: .....
Ángulo 3: .....	Ángulo 3: .....	Ángulo 3: .....



## Construcción

Para simular la aspiradora construiremos el modelo QBot 2x2, agregando un sensor para detectar la línea.



## El programa

Vamos a utilizar un sensor que se llama LDR o sensor de brillo. Éste nos permite distinguir entre claro y oscuro.

Internamente el sensor realiza esta medición utilizando un número:

0	Sin luz	Color negro
1023	Toda la luz posible	Color blanco

Trazando el punto medio entre esos valores, podemos pensar que si el sensor nos da un valor inferior a 512 significa que el sensor está sobre la línea. En caso contrario está sobre el suelo.



Tenemos que aprender a preguntar en el entorno de programación si el sensor es mayor o menor que cierto número.

Para ello tenemos un bloque que nos permite comparar valores. Necesitamos usar cuatro bloques combinados como se ve en la figura:



Los bloques que usamos son de afuera hacia adentro y de izquierda a derecha.

1. Bloque de prueba (color marrón).
2. Bloque de Fotorresistencia (azul).
3. Bloque de número para determinar el puerto donde se encuentra conectada la fotorresistencia (4).
4. Número para comparar.

Teniendo en cuenta lo anterior y usando el bloque que hemos usado en la actividad anterior ("Si/Entonces") podemos construir el siguiente programa.



En este ejemplo de programa, se observa el valor que es necesario para distinguir entre blanco y negro. Ese valor cambiará de acuerdo a la luz ambiente. Reemplazamos el motor por el led bicolor. En nuestro caso en función de la luz ambiente y los materiales utilizados, en valor es 400.

Un valor mayor de sensor LDR a 400 implica estar sobre claro.  
Un valor menor de sensor LDR a 400 implica estar sobre oscuro.

**Para realizar una prueba, instalar provisoriamente el sensor bicolor** y busquen el valor que les permite diferenciar entre claro y oscuro.

**Desafío 1:** Modifiquen el programa para que al detectar claro encienda los motores y al detectar oscuro frene los motores.



**Desafío 2:** Modifiquen el programa para que después de frenar retroceda unos centímetros y luego rote 90°.

**Desafío final:** Una vez finalizado esto, modifiquen el programa para que la aspiradora recorra toda la figura que han marcado en el piso.

### 3- Cierre

En esta actividad hemos utilizado por primera vez un sensor que nos permite medir cambios en la luz.

Lo hemos llamado de varias maneras:

LDR  
Fotoresistencia  
Sensor de brillo

A diferencia del pulsador, que tiene dos posibilidades (presionado o suelto), este sensor tiene muchas posibilidades, técnicamente hablando tiene 1024, (0 a 1023).

Hay muchos sensores diferentes, pero debido a que algunos trabajan con encendido y apagado, y otros con valores que van desde 0 hasta 1024 (de "nada" a "todo"), podemos formar dos grandes grupos de sensores:

Sensores Digitales	Sensores Analógicos
Estos sensores pueden dar dos valores, no existen términos intermedios.	Estos sensores nos devuelven todo un rango de valores.
Si usáramos este sensor en un sistema de alarma nos ayudaría a determinar si una puerta está abierta o cerrada.	Si usáramos este sensor en un sistema de alarma nos ayudaría a determinar si una puerta está abierta o cerrada, y en caso de que esté abierta nos podría decir cuán abierta está.



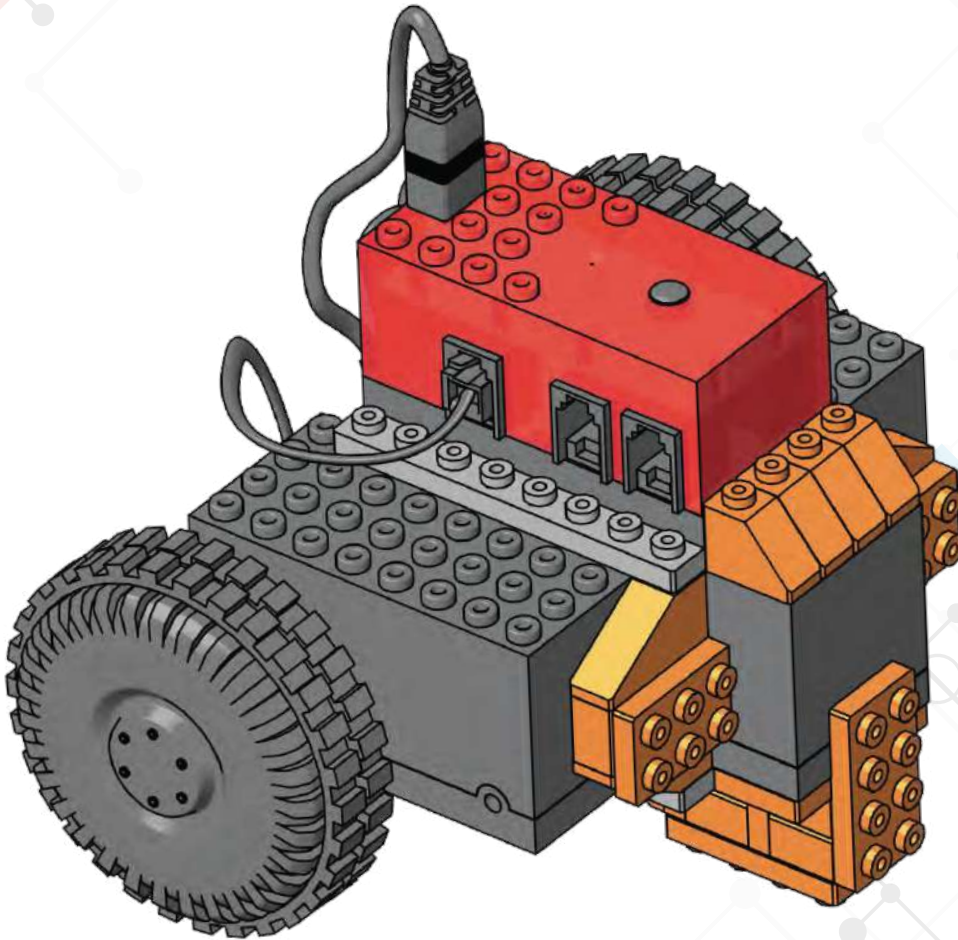
¿Cómo modificarían el programa para que ahora se desplace sobre un suelo oscuro y detecte una línea blanca?

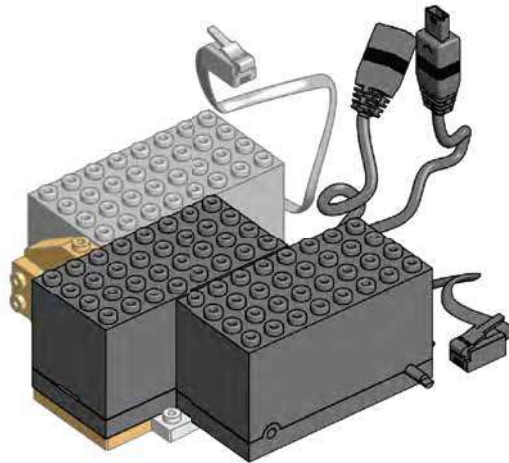
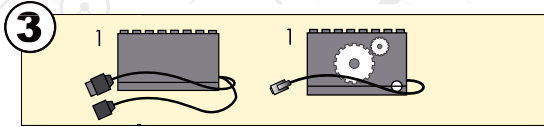
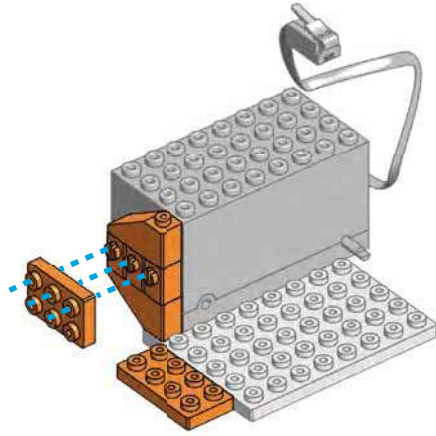
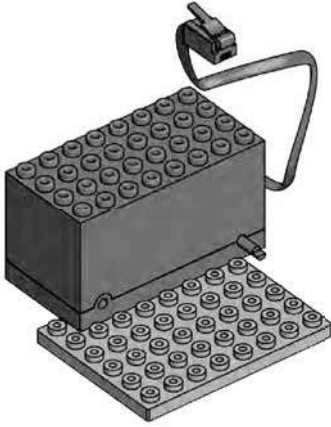
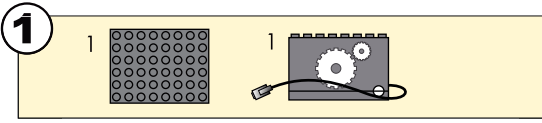


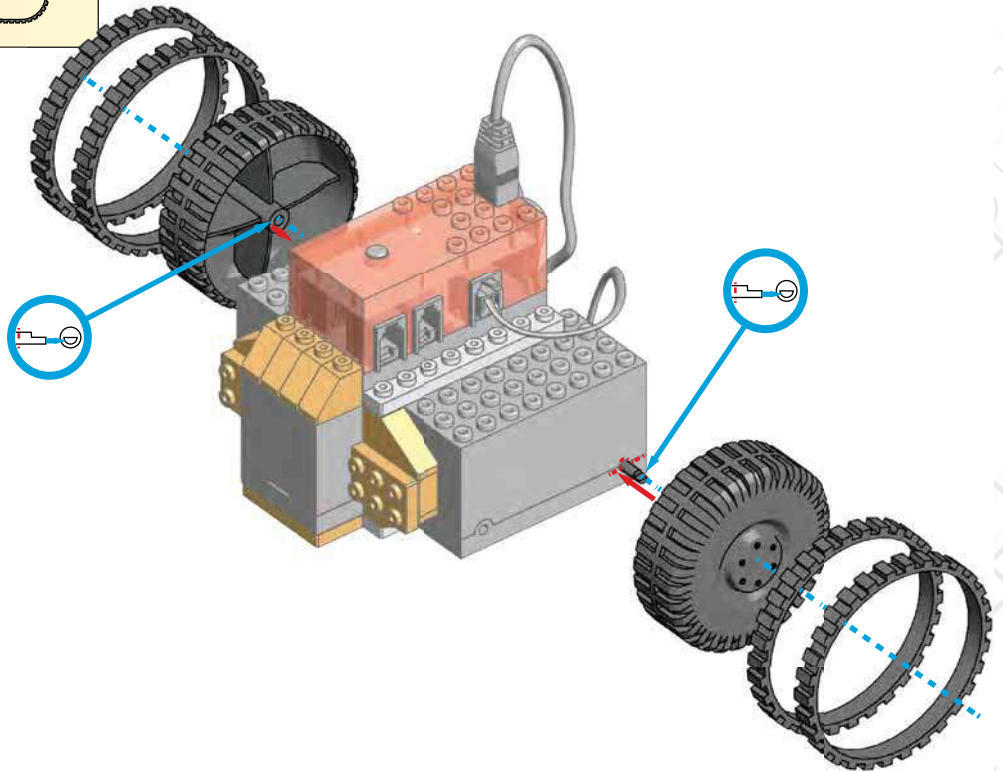
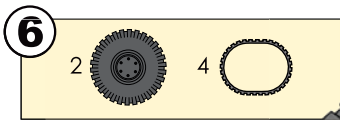
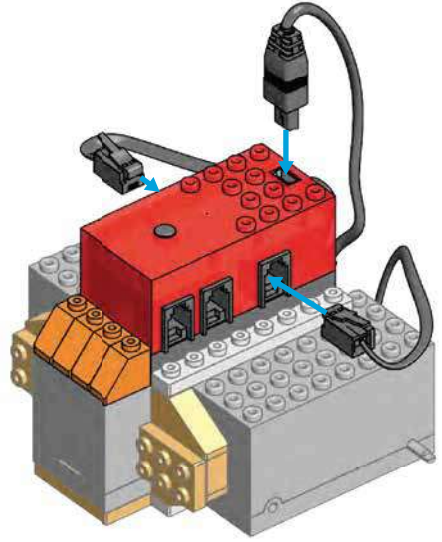
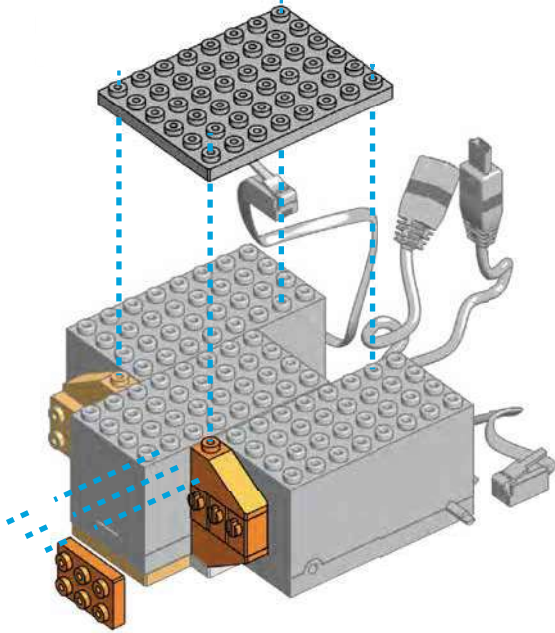
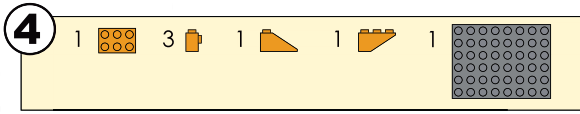


# PROBOTS

TRICICLO







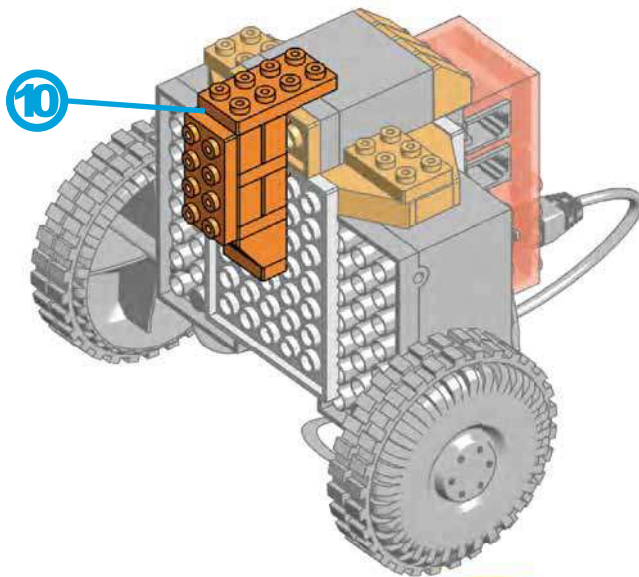
**7** 1 2

**8** 1 4

**9** 1 4

**10** 2

**11**



**R-500**  
[www.misladrillos.com](http://www.misladrillos.com)





**Grado:** 5to grado

**Área del conocimiento:** Matemática / Tecnología

**Temas de la clase:** Sensor IR

**NAP de matemática relacionado:**

En relación con la geometría y la medida:

El reconocimiento de figuras y cuerpos geométricos y la producción y el análisis de construcciones, considerando las propiedades involucradas, en situaciones problemáticas que requieran:

- describir, reconocer, comparar y representar cuerpos identificando la forma y el número de caras

- copiar y construir figuras (triángulos, cuadriláteros, círculos, figuras combinadas) a partir de distintas informaciones (instructivo, conjunto de condiciones, dibujo) mediante el uso de regla, escuadra, compás y transportador, y evaluando la adecuación de la figura obtenida a la información dada

El reconocimiento y uso de relaciones espaciales y de sistemas de referencia en situaciones problemáticas que requieran:

- ubicar objetos en el espacio y/o sus representaciones en el plano en función de distintas referencias

- interpretar y elaborar croquis teniendo en cuenta las relaciones espaciales entre los elementos representados.

**Duración:** 80 minutos

**Materiales:** Kit R502

**Desafíos pedagógicos:**

- Anticipar y analizar el funcionamiento del sensor IR para programarlo en consecuencia.

- Razonar el comportamiento de los sensores infrarrojos y su utilidad en la construcción.

- Argumentar las propiedades de las figuras con respecto a sus ángulos interiores, explicitarlas y ponerlas en juego para la programación.

**Resumen de la actividad:**

Se propondrá construir un vehículo en el que utilizaremos un sensor IR. En este caso pediremos que el programa, usando la información del nuevo sensor, avance en línea recta sobre la mesa hasta detectar el borde, luego debe frenar inmediatamente y encender el led de color rojo.

Una vez resuelto el desafío, se invitará a que modifiquen el programa para que el robot busque los cuatro bordes de la mesa sin caerse, realizando las prácticas en un cuadrilátero delimitado con cinta negra en el piso.

Teniendo en cuenta la ubicación del sensor IR y el ángulo con el que se acerca al borde la hipotética mesa (se debe tener presente que el robot siempre gira **90 grados**).

**A tener en cuenta:**

En esta actividad es muy importante que los equipos trabajen con cuidado ya que en caso de que un programa no esté bien realizado el robot se puede caer de la mesa.

## 1- Inicio

¿Alguna vez fueron a ver una obra de teatro? ¿O un recital?

Hoy en día en este tipo de espectáculos se han incorporado diversas tecnologías que automatizan las luces, las cámaras y otros objetos de la escenografía.

Hoy vamos a trabajar con un robot que pueda desplazarse sobre un escenario sin caerse.

La mesa será el escenario y el robot, una vez programado para no caerse, podrá portar algún cartel, luz o algún objeto de una escena.

Tendremos que tener mucho cuidado y en cada uno de los equipos va a haber un **encargado de seguridad** que en cada prueba programación va a estar atento y

cerca del borde de la mesa para que el robot no caiga.

En los espectáculos muy sofisticados, los costosos robots tendrán muchos sensores que detecten tanto el borde del escenario como los instrumentos y los artistas.

En nuestro caso, para simplificar la tarea, nuestro robot sólo tendrá un sensor en la parte de adelante, con lo cual debemos tener cuidado de que no se caiga al retroceder o al quedar una rueda en el aire.

¿Cómo describirían el funcionamiento de un sensor infrarrojo?  
¿Conocen algún dispositivo que use esta tecnología?



## 2- Desarrollo

El sensor IR es un sensor de infrarrojos que mide distancias. Es un sistema de emisión/recepción de luz que nuestros ojos no perciben.

Vamos a realizar una pequeña experiencia para poder ver como funciona este sensor y por qué se llama infrarrojo.

Para esto necesitaremos un control remoto de cualquier aparato y cualquier dispositivo para poder filmar video.

Si observamos la parte frontal del control vamos a ver una pequeña luz. Ese es el emisor IR.



Les proponemos presionar cualquiera de los botones del control y observar si ven alguna luz salir desde el emisor.

- ¿Qué observaron?
- ¿El control funciona?
- ¿Por qué no vemos ninguna luz salir del sensor?

Ahora vamos a presionar los botones del mismo modo pero esta vez vamos a filmar con nuestro dispositivo un video enfocando el emisor.

- ¿Qué observaron?
- ¿Vieron esta vez la luz del sensor?
- ¿Por qué la vemos solo cuando la filmamos?

El ojo humano solo puede ver determinados colores con determinado valor de onda. Esos colores tienen que tener un valor entre 400nm y 700nm aproximadamente. Esto se llama espectro visible. Si tiene un valor menor a 400nm o mayor a 700nm no lo vemos.



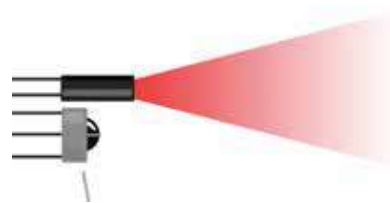
Podrían a partir de la información del cuadro explicar por qué no vemos la luz del sensor. En el control remoto se encuentra el emisor de IR. ¿Dónde imaginan que se encuentra el receptor?

Al filmar el video Lo que sucede es que hacemos variar el valor de la luz y de esa manera podemos verla.

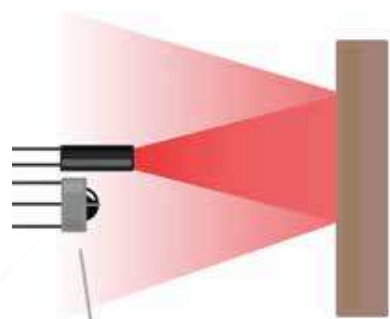
Nuestro Sensor de infrarrojos está formado por un emisor y un receptor, que están juntos. Debido a que se envía una señal y se mide "el rebote", puede conocerse si hay un objeto delante.

Ahora sabemos que en general, los sensores IR usan una fuente de luz no visible y un receptor. En los esquemas podemos ver una representación de las dos posibles situaciones, **objeto cercano detectado y objeto cercano no detectado**.

El haz de luz infrarroja, no es visible, en los gráficos para mayor claridad se la representa de color rojo, pero no es visible. También se muestran emisor y receptor por separado, en el kit viene todo junto, no son separables, pero si lo miran con atención pueden ver los dos elementos.



Objeto cercano no detectado (Falso)



Objeto cercano detectado (Verdadero)



## Construcción del robot

En esta actividad nuevamente construiremos el modelo QBot 2x2. En vez del sensor LDR, usaremos el sensor IR. Lo ubicaremos en la parte frontal de la construcción apuntando hacia abajo para que nos permita detectar el fin de la mesa.

- ¿A qué distancia ubicarían el sensor?

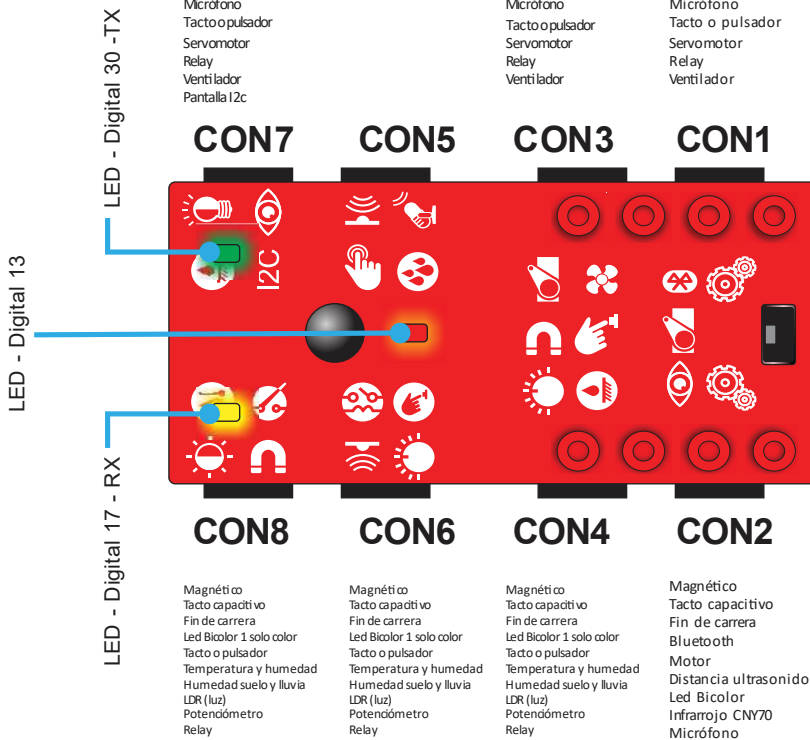


Magnético  
Tacto capacitivo  
Fin de carrera  
Bluetooth  
Motor  
Distancia ultrasonido  
Led Bicolor  
Infrarrojo CNY70  
Micrófono  
Tacto o pulsador  
Servomotor  
Relay  
Ventilador  
Pantalla I2c

Magnético  
Tacto capacitivo  
Fin de carrera  
Led Bicolor 1 solo color  
Tacto o pulsador  
Temperatura y humedad  
Humedad suelo y lluvia  
LDR (luz)  
Potenciómetro  
Relay

Magnético  
Tacto capacitivo  
Fin de carrera  
Bluetooth  
Motor  
Distancia ultrasonido  
Led Bicolor  
Infrarrojo CNY70  
Micrófono  
Tacto o pulsador  
Servomotor  
Relay  
Ventilador

Magnético  
Tacto capacitivo  
Fin de carrera  
Bluetooth  
Motor  
Distancia ultrasonido  
Led Bicolor  
Infrarrojo CNY70  
Micrófono  
Tacto o pulsador  
Servomotor  
Relay  
Ventilador



Receptor infrarrojo IR - Digital 13  
Parlante Buzzer - Digital 10

**R8**  
Recordatorio  
de las conexiones

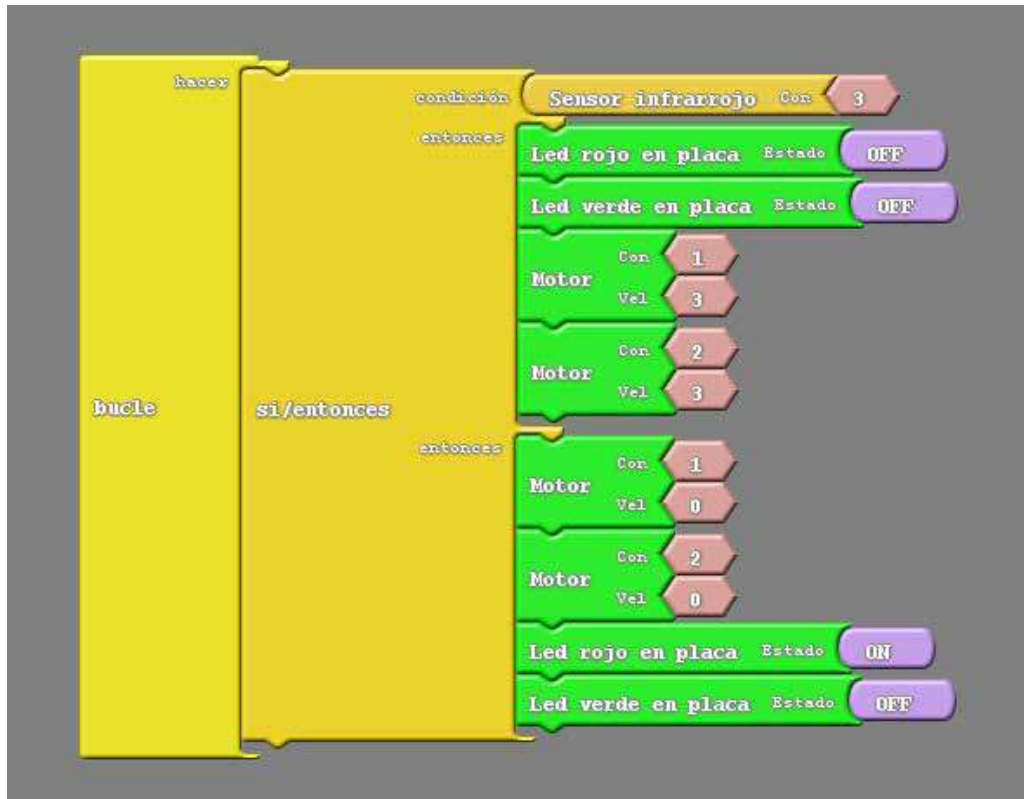
## Programación

Debemos programar el robot para recorra la mesa (el escenario) sin caerse. Como primer paso buscaremos a Temerario para que al detectar el borde de la mesa el robot frene y encienda una luz de color rojo.

Para realizar las pruebas de manera segura cada grupo designará un encargado de seguridad que esté al frente de la mesa cuidando que el robot no se caiga.

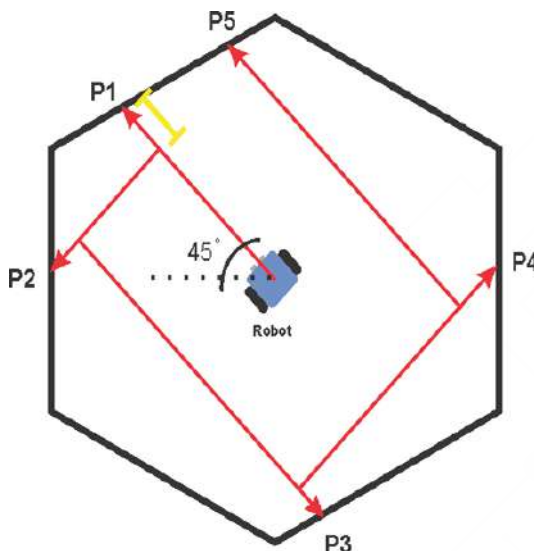
El programa a ejecutar tiene que tener la siguiente forma:





Modifiquen el programa para que ahora el robot luego de detectar el borde de la mesa, retroceda y cambie de dirección para buscar el otro borde de la mesa.

### 3- Cierre



Hemos trabajado sobre una mesa y hemos supuesto que tiene forma rectangular. Suponiendo que el escenario tiene forma de hexágono, ¿cómo cambiarían el programa?.

En una hoja dibujen un hexágono de 10 centímetro de lado (recuerden usar instrumentos de geometría para la construcción) y tracen diferentes trayectorias que podría hacer el robot partiendo desde el centro.

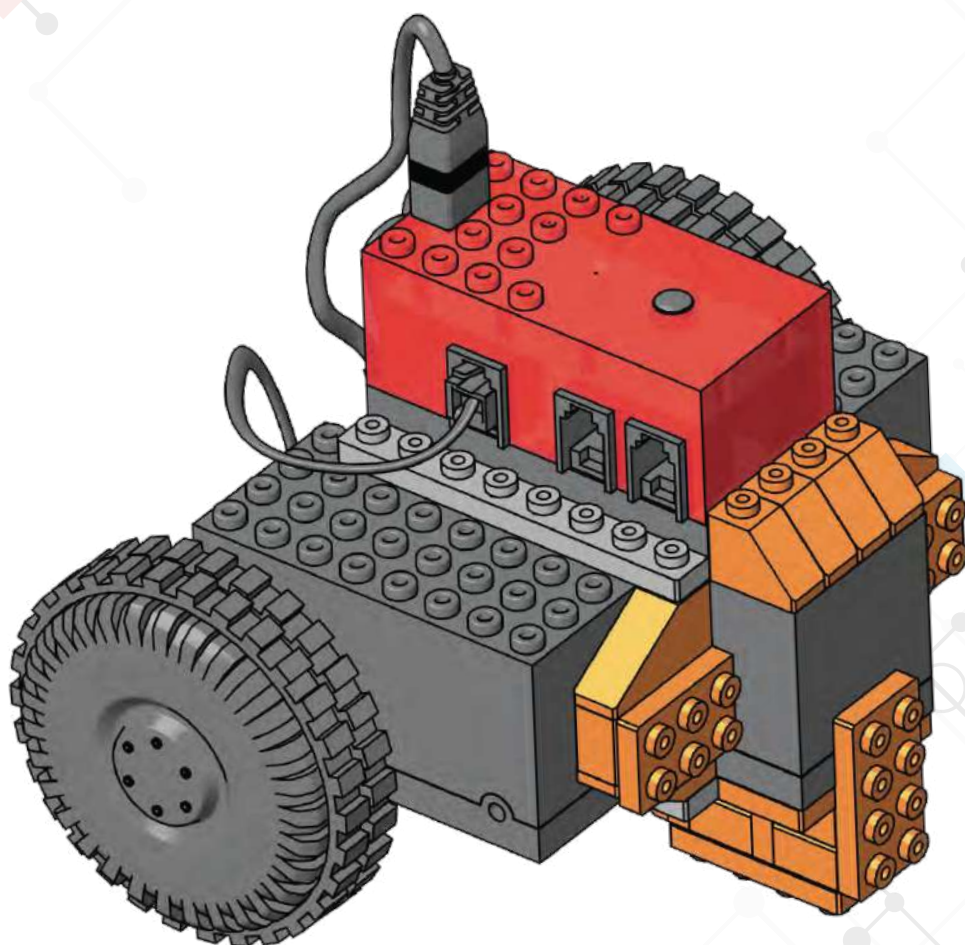
En la imagen pueden observar en flechas rojas una posible trayectoria del robot.

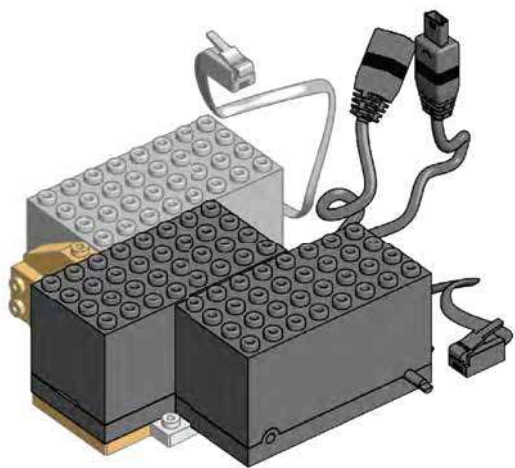
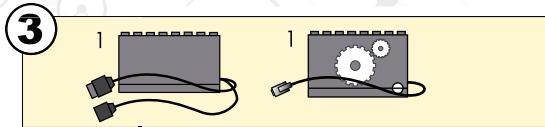
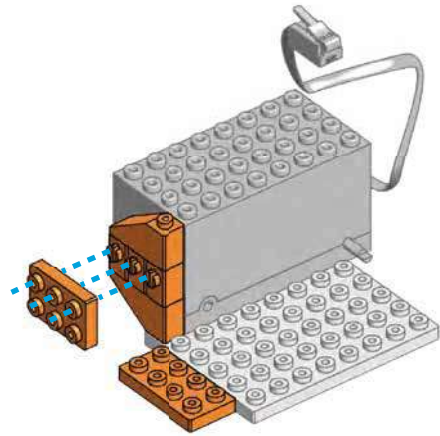
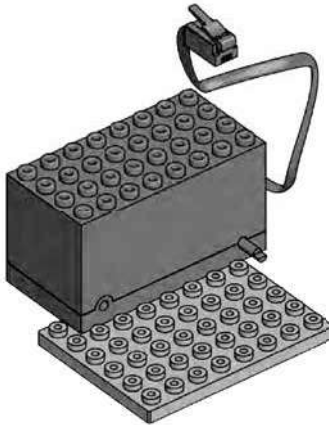
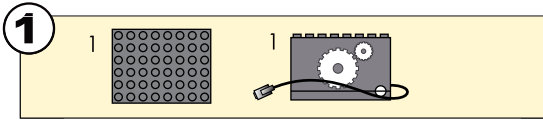
- ¿Qué representa el segmento amarillo?
- En el punto 1 ¿la trayectoria y el hexágono se cortan a 90 grados?







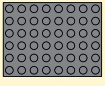
# PROBOTS

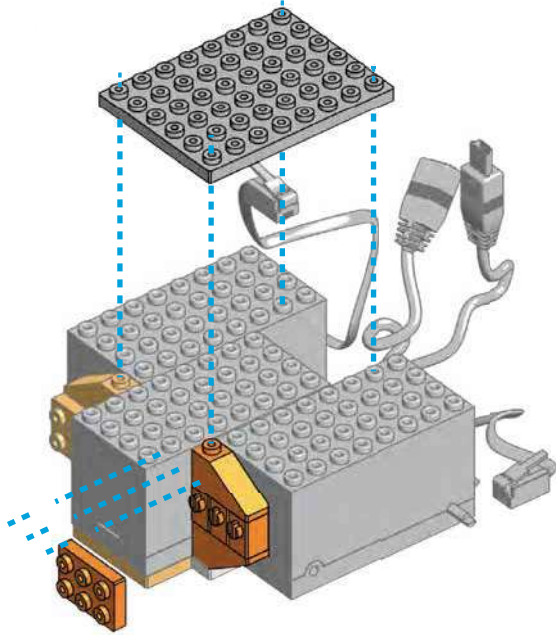
TRICICLO



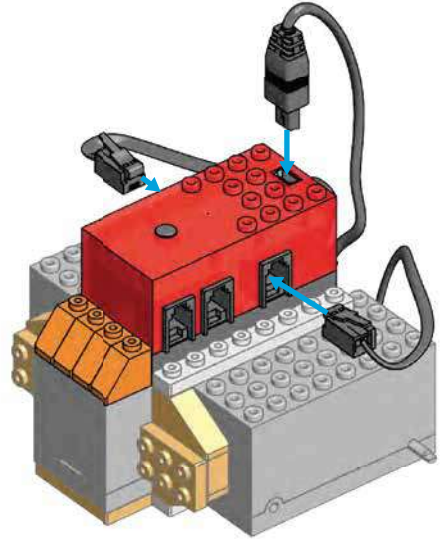






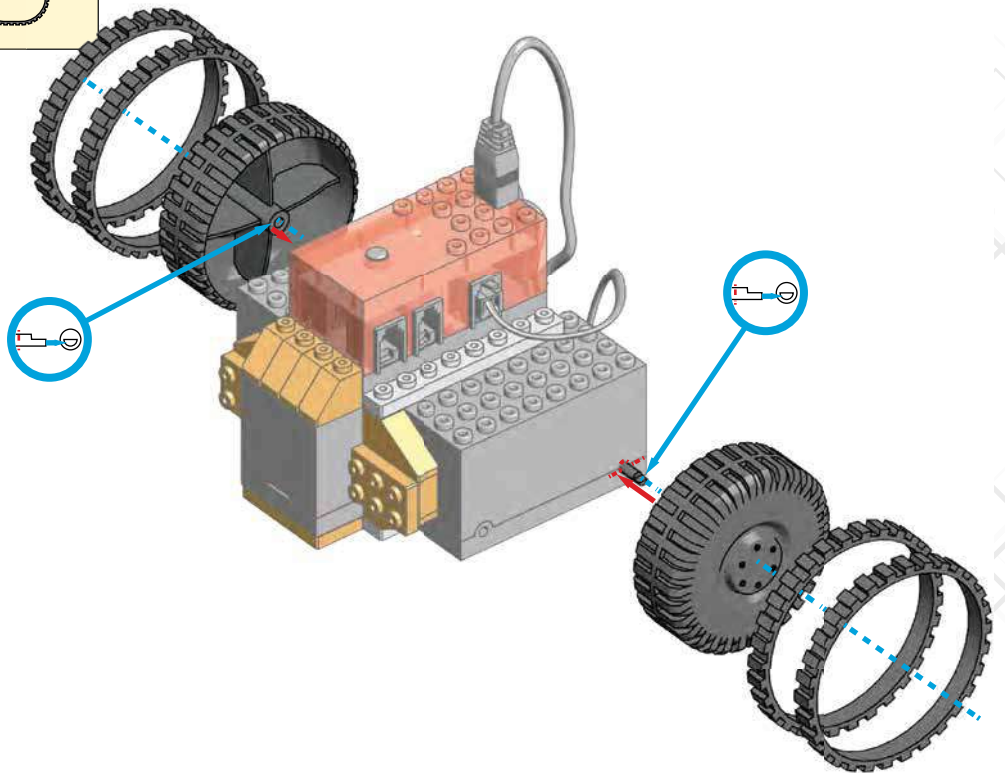
**4** 1  3  1  1  1 







**5** 1  4 






**6** 2  4 

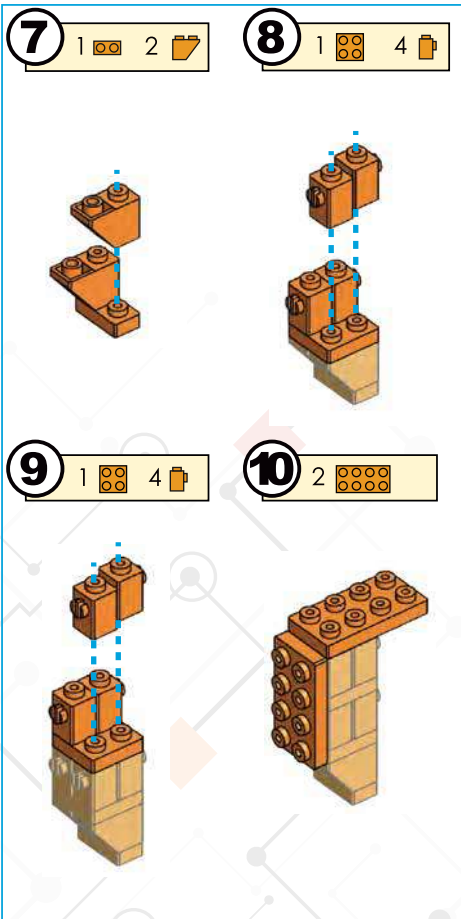


**7** 1  2 

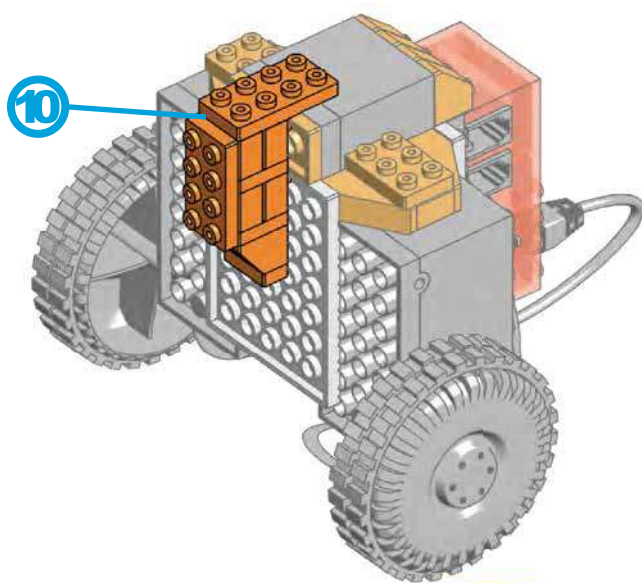
**8** 1  4 

**9** 1  4 

**10** 2 



**11**



**mis ladrillos**  
**R-500**  
[www.misladrillos.com](http://www.misladrillos.com)



**Grado:** 5to grado

**Área del conocimiento:** Matemática / Tecnología

**Temas de la clase:** Sensor LDR. Estructuras de control. Bloque de decisión.

**NAP de matemática relacionado:**

En relación con el número y las operaciones:

El reconocimiento y uso de fracciones y expresiones decimales en situaciones problemáticas que requieran:

- interpretar la equivalencia entre expresiones fraccionarias y decimales para una misma cantidad

El reconocimiento y uso de las operaciones entre números naturales y la explicitación de sus propiedades en situaciones problemáticas que requieran:

- elaborar y comparar procedimientos de cálculo –exacto y aproximado, mental, escrito y con calculadora– de sumas, restas, multiplicaciones y divisiones por una cifra o más, analizando su pertinencia y economía en función de los números involucrados.

En relación con la geometría y la medida:

El reconocimiento y uso de relaciones espaciales y de sistemas de referencia en situaciones problemáticas que requieran:

- ubicar objetos en el espacio y/o sus representaciones en el plano en función de distintas referencias
- interpretar y elaborar croquis teniendo en cuenta las relaciones espaciales entre los elementos representados.

**Duración:** 80 minutos

**Materiales:** Kit R502

**Desafíos pedagógicos:**

- Explicar y anticipar el funcionamiento del sensor LDR y sus posibilidades en nuevos contextos.
- Reproducir planos teniendo en cuenta relaciones espaciales entre los elementos representados.
- Examinar las posibilidades constructivas y variaciones en la programación con fines específicos.

**Resumen de la actividad:**

El sensor de brillo (LDR) nos permite interactuar ante cambios en la luz ambiente. Teniendo en cuenta esto, propondremos la construcción de un robot que accione los motores al estar en presencia de luz y que los apague cuando se encuentra en la sombra. Es decir que nuestro robot busque la oscuridad y allí se quede.

Una vez realizado el programa, pediremos que los alumnos realicen un plano del aula y marquen las regiones en las cuales el robot ha encontrado sombra suficiente para detenerse. Deben incluir la información importante, mesas, bancos, sillas, zonas de sombra.

**A tener en cuenta:**

Resulta cómodo trabajar con una linterna.



## 1- Inicio

En el mundo hay muchos seres especiales. Por algún motivo, adoramos a algunos como el colibrí o el gato, y combatimos a otros como las cucarachas o el bicho bolita... ¿será sólo por su aspecto físico?

La verdad es que no es nada agradable entrar a un lugar y al encender la luz, observar como uno o más de estos bichitos huye de la luz y busca refugio.

Además, las cucarachas tienen la costumbre de andar por lugares para nosotros sucios, como las cañerías o detrás de las cerámicas o azulejos.

¿Y por qué hablamos hoy de cucarachas? Porque últimamente existen varios grupos de científicos que se dedican a investigar determinadas características de los animales que podrían ser imitados por los robots.

Por ejemplo: ¿podría un robot con forma

humana servir para buscar sobrevivientes en un derrumbe?

La respuesta es: no. Un robot que se moviese en dos pies perdería el equilibrio, y con su gran peso empujaría partes del edificio que aún no se han caído.

¿Cuál puede ser la forma óptima para que un robot busque sobrevivientes? Una alternativa es la fabricación de robots cucaracha que puedan desplazarse a gran velocidad por las piedras sin moverlas, llevando sensores de temperatura y cámaras con micrófono que permitan detectar una persona e incluso tal vez realizar con ella una conversación de audio para luego acceder de otra manera para rescatarla.

La técnica consistente en que la robótica imite a los animales se conoce como biomímesis.



## 2- Desarrollo

¿Qué sensores utilizamos hasta ahora?

Uno para presionar y soltar, otro para detectar colores, otro para detectar objetos...

En el desafío de hoy vamos a construir nuevamente el robot QBot 2x2 y lo vamos a programar para que imite el comportamiento de una cucaracha, que se espanta cuando encendemos la luz.

Para imitar ese comportamiento vamos a utilizar el sensor de brillo.

- ¿Cuál será el comportamiento de nuestro robot?
- ¿Qué suponen que significa la palabra fototactismo?



### Más información:

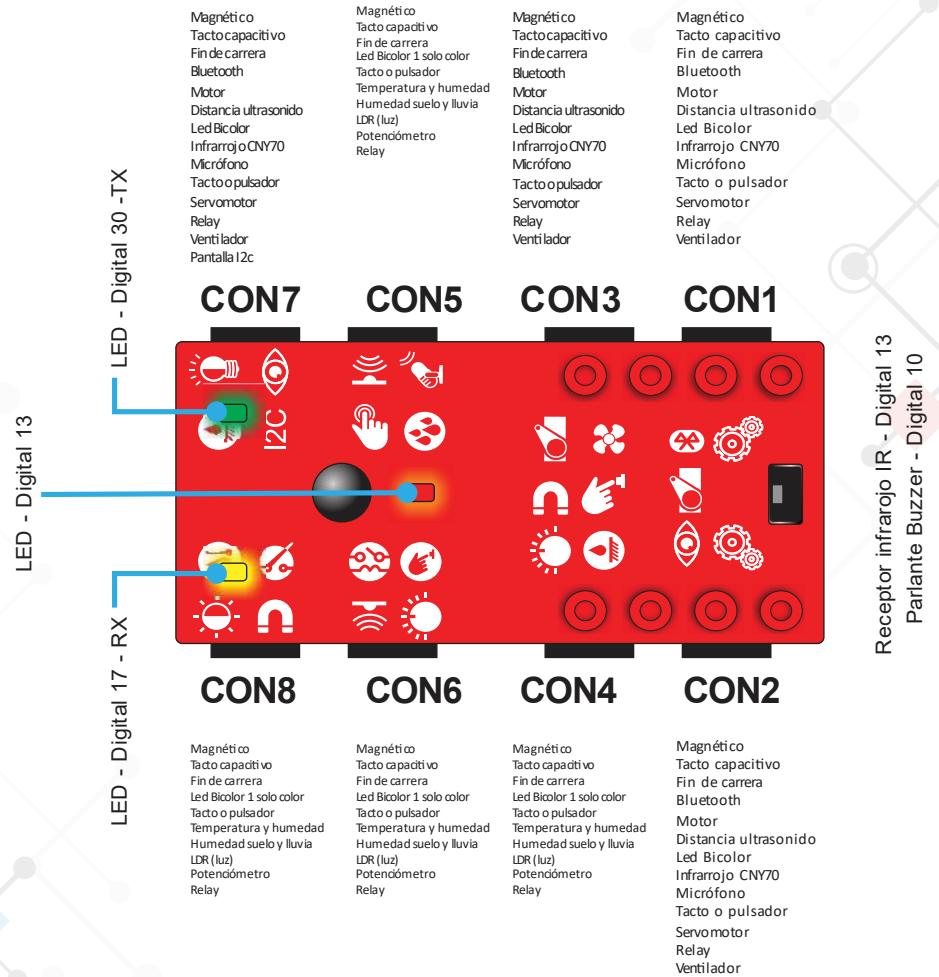
<http://www.elmundo.es/ciencia/2016/02/08/56b88dd846163fc5368b4571.html>

## Armado

Para imitar el comportamiento de nuestra cucaracha robot vamos a construir nuevamente el modelo QBot 2x2 y vamos a adaptar el sensor de brillo para que detecte la luz ambiente.

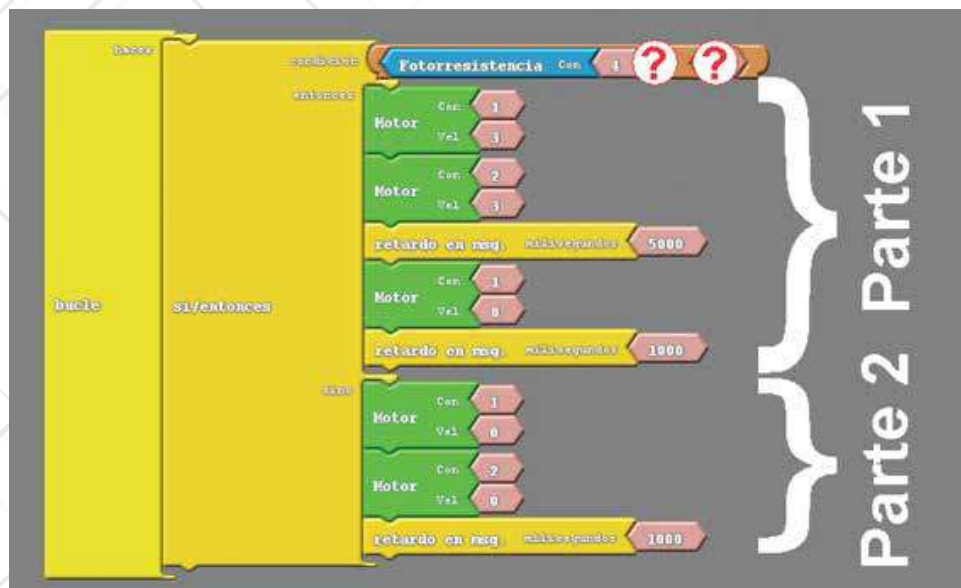


**R8**  
Recordatorio de las conexiones



## Programación

Vamos a programar a nuestro robot para que huya de la luz. En la siguiente imagen se puede ver una posible solución, hace falta encontrar el parámetro y la desigualdad que completan el programa.



Vemos que el programa se puede dividir en dos partes.

- ¿Cuál de las dos partes se realiza cuando estamos en presencia de luz?
- ¿Cuál se ejecuta cuando el robot detecta que no hay luz?
- ¿Que función cumplen los retardos en ambas partes del programa?

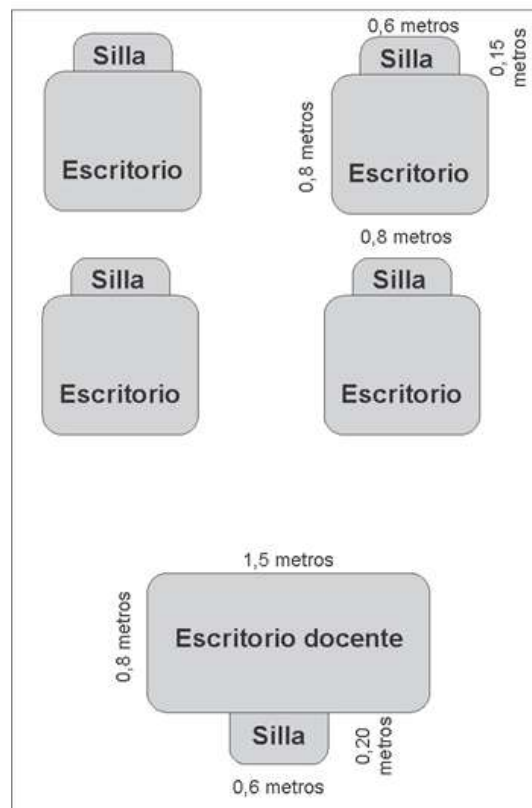
En el esquema hay dos valores ocultos. ¿Pueden encontrarlos?

Mientras se prepara la construcción, realicen un diagrama del aula y los espacios que uds suponen que va a preferir nuestro robot cucaracha para esconderse de la luz. En la imagen de abajo representamos un aula de 3x5 metros. Cuatro bancos y sillas para alumnos, un banco y silla para profesor.

Una vez finalizado el esquema de su espacio de trabajo decidan lo siguiente:

- ¿La zona donde se esconde nuestro robot es mayor o menor a la mitad del total de la superficie del aula?
- ¿Pueden decidir si es mayor a las  $\frac{3}{4}$  parte del total? ¿Pueden decidir si es menor a la  $\frac{1}{4}$  parte del total?

3 metros



5 metros

### 3- Cierre

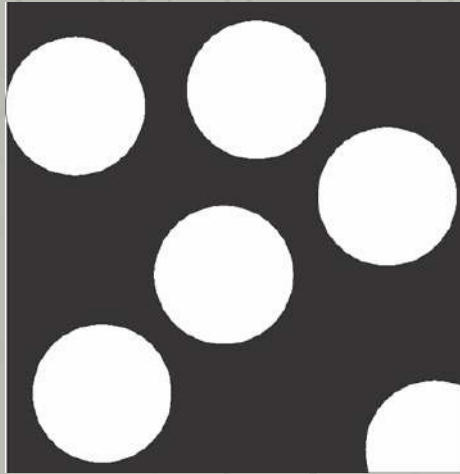
En esta actividad hemos encontrado un uso diferente al que ya le habíamos dado al sensor de brillo.

Recordemos que el sensor de brillo lo habíamos utilizado para detectar un borde oscuro sobre una superficie clara o viceversa.

¿Podríamos haber utilizado el sensor IR para esta actividad? ¿De qué manera?

Supongamos ahora que cubrimos el piso con discos blancos y dejamos el fondo negro. Como se muestra en la figura.





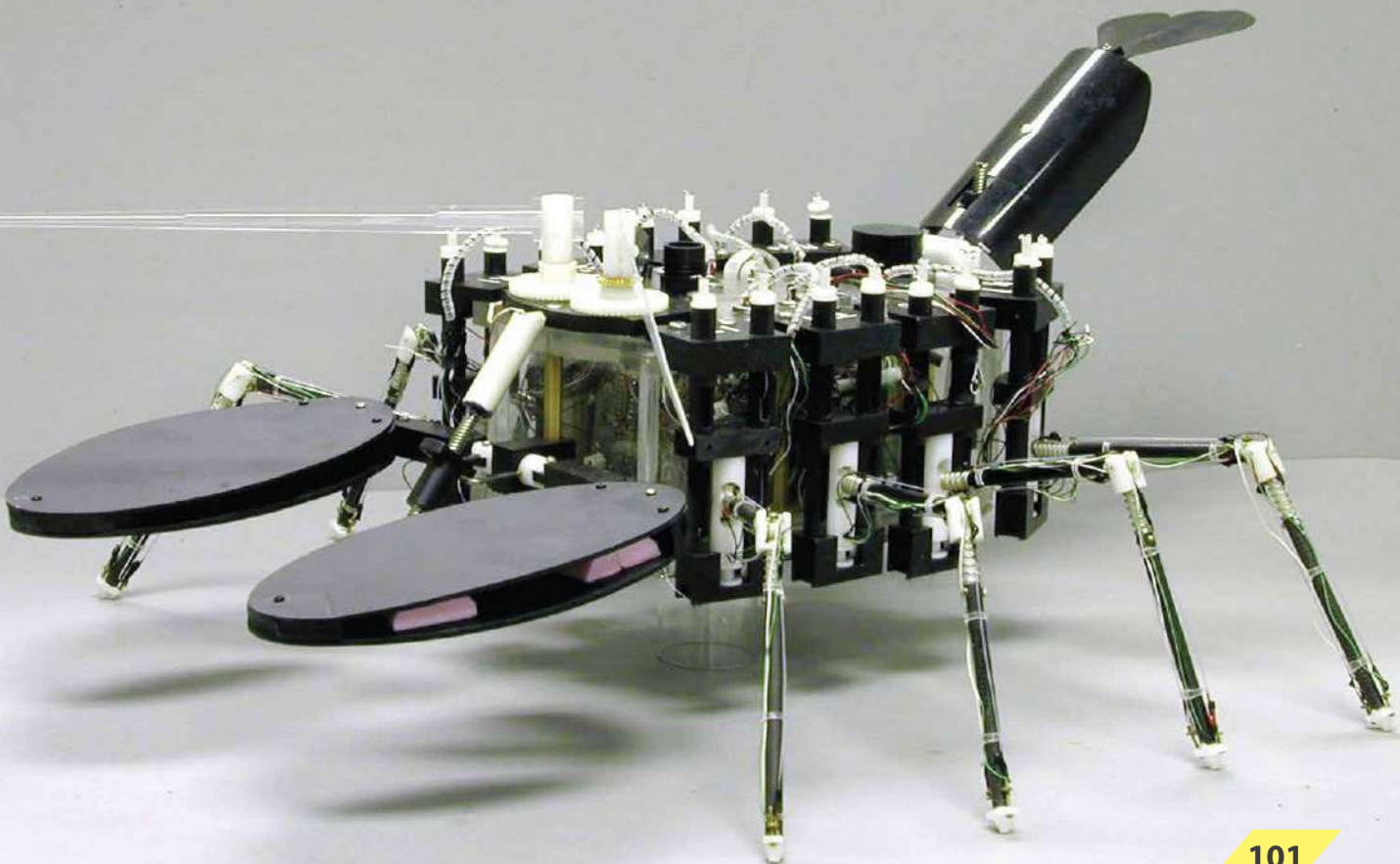
Además, supongamos que nuestras cucarachas prefieren estar sobre suelo oscuro. En este caso:

¿Ahora podemos usar el sensor IR?  
¿Cómo imaginan el programa?

Si pensamos que el comportamiento está formado por dos tareas:

Esquivar la luz  
Seleccionar suelo oscuro

¿Cuál de estas dos tareas piensan que es principal?

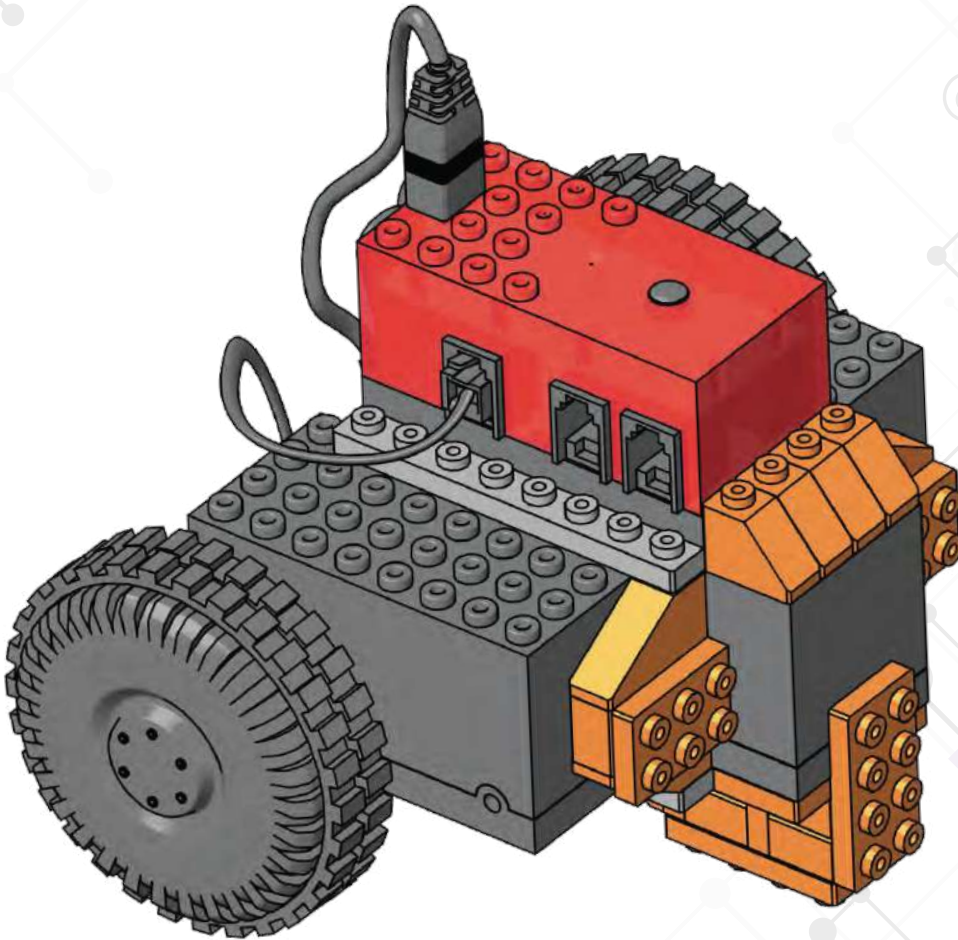


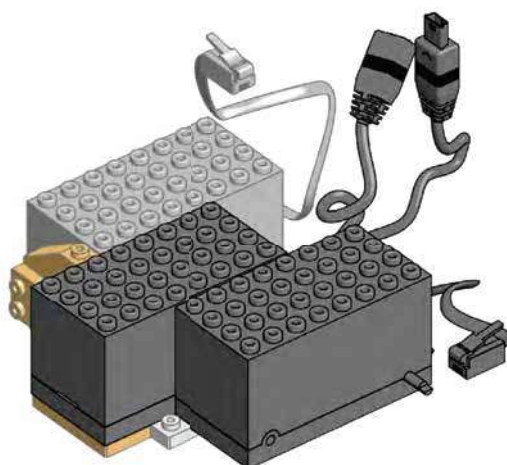
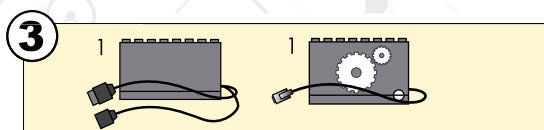
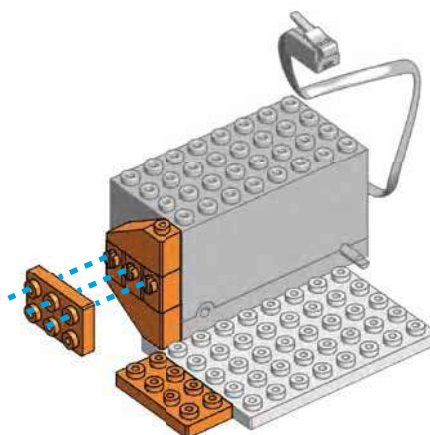
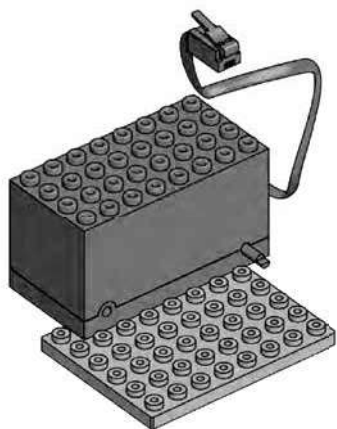
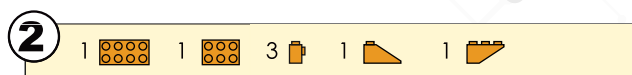
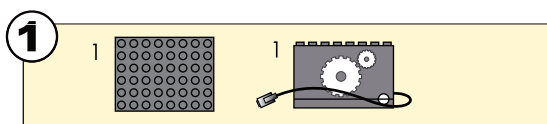


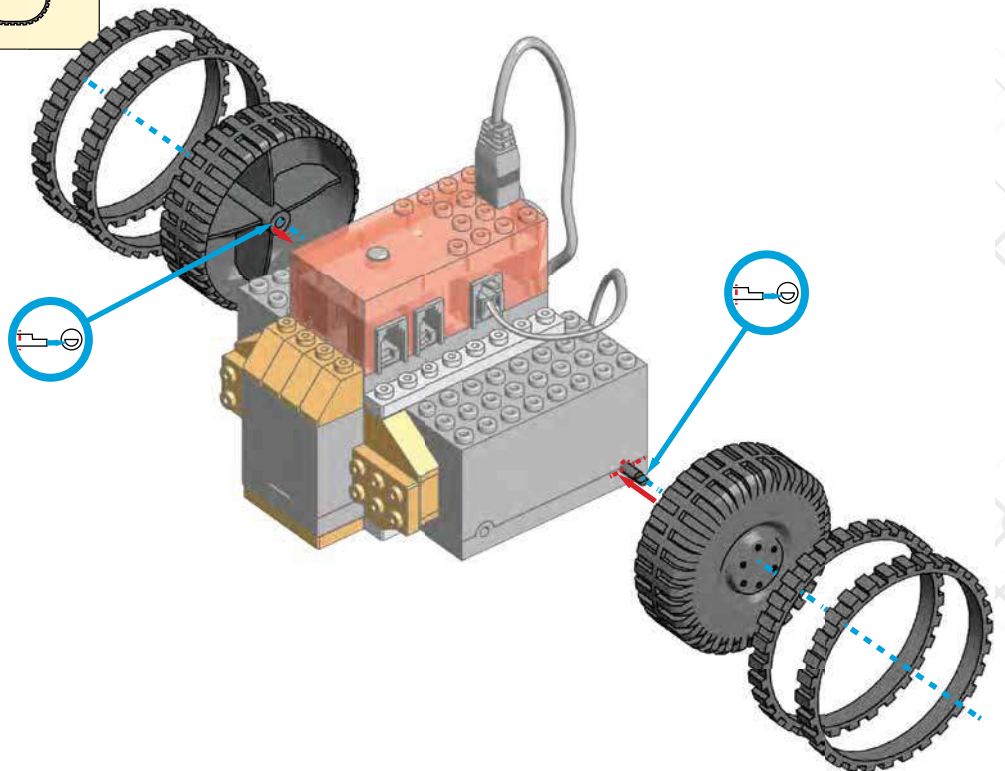
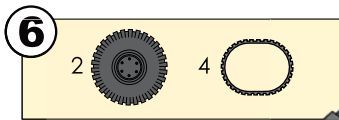
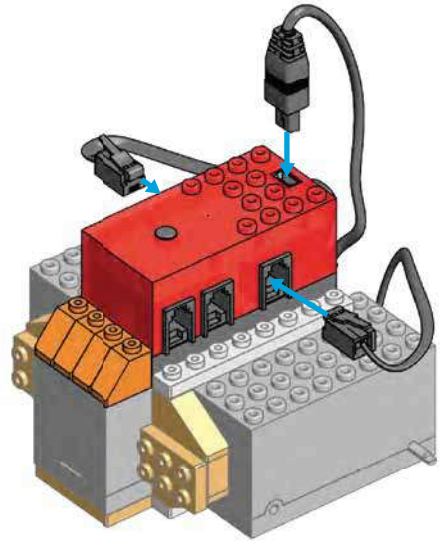
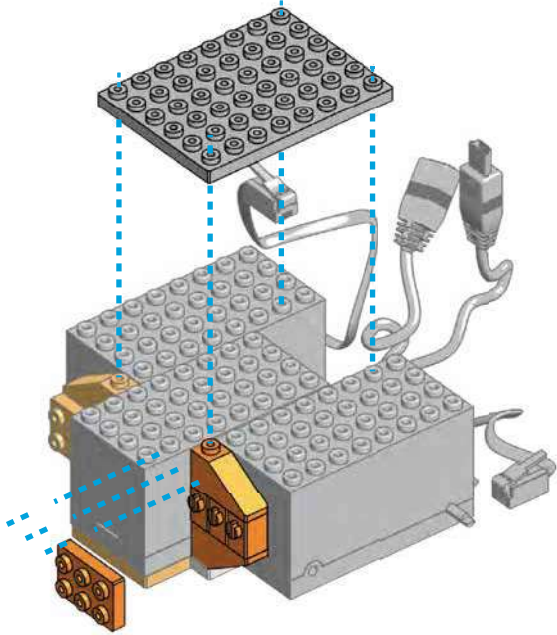
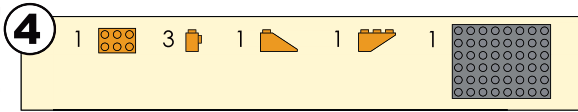


# PROBOTS

TRICICLO





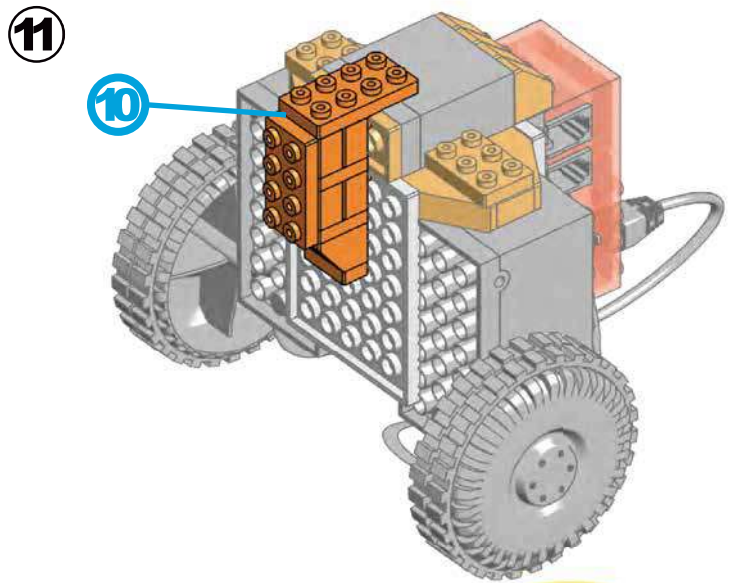


**7** 1 2

**8** 1 4

**9** 1 4

**10** 2



**R-500**  
[www.misladrillos.com](http://www.misladrillos.com)



**Grado:** 5to grado

**Área del conocimiento:** Matemática / Tecnología

**Temas de la clase:** Fuentes de energía. Motores. Pulsadores. Estructuras de control.

**NAP de matemática relacionado:**

En relación con el número y las operaciones:

El reconocimiento y uso de las operaciones entre números naturales y la explicitación de sus propiedades en situaciones problemáticas que requieran:

- sumar, restar, multiplicar y/o dividir con distintos significados partiendo de información presentada en textos, tablas y gráficos estadísticos, analizando el tipo de cálculo requerido –exacto, aproximado, mental, escrito, con calculadora– y evaluando la razonabilidad del resultado obtenido
- analizar relaciones entre cantidades para determinar y describir regularidades, incluyendo el caso de la proporcionalidad.

**Duración:** 80 minutos

**Materiales:** Kit R502

**Desafíos pedagógicos:**

- Atender y examinar las relaciones entre las piezas constitutivas y su funcionamiento.
- Analizar relaciones entre los datos obtenidos de la experimentación.
- Examinar los valores de velocidad del motor para analizar los parámetros de programación.

**Resumen de la actividad:**

En esta actividad se propondrá construir un molino que va a usar energía eléctrica para su movimiento.

Cada uno de los equipos tendrá que programar su dispositivo para que gire a la **máxima velocidad posible pero para cuidar el motor y que no comience bruscamente a moverse, les pediremos que lo haga siguiendo una rampa ascendente.**

**Dado que el molino va a estar girando a máxima velocidad vamos a agregar un pulsador que sirva como corte de emergencia para seguridad.**

## 1- Inicio

Hoy vamos a construir un pequeño molino. ¿Y qué es un molino? Seguramente habrán visto molinos de papel, molinos que muelen harina, molinos que recogen agua de pozo... y hay muchos más molinos!

La palabra en sí se refiere a un artefacto que se utiliza para moler, pero por su parecido en el mecanismo, se denominó también con esta palabra a otros dispositivos que sirven para juntar agua de un pozo o de un río.

El viento fue probablemente el primer recurso que usó la humanidad para crear movimiento. La navegación a vela es un ejemplo inventado por casi todas las culturas desde hace miles de años. Los molinos de viento sólo tienen mil años, pero en Europa significaron una revolución económica y social ya que a partir de ellos



se podía producir mayor cantidad de harina por la molienda del trigo. En la actualidad, la sociedad mira al viento como un recurso para generar electricidad. Es la aplicación de las energías renovables que más cantidad de electricidad produce en el mundo.

También usamos el viento para jugar

- ¿Qué juegos conocen que utilizan el viento para funcionar?
- Hay una época del año que es buenísima para jugar con el viento ¿Cuál es?



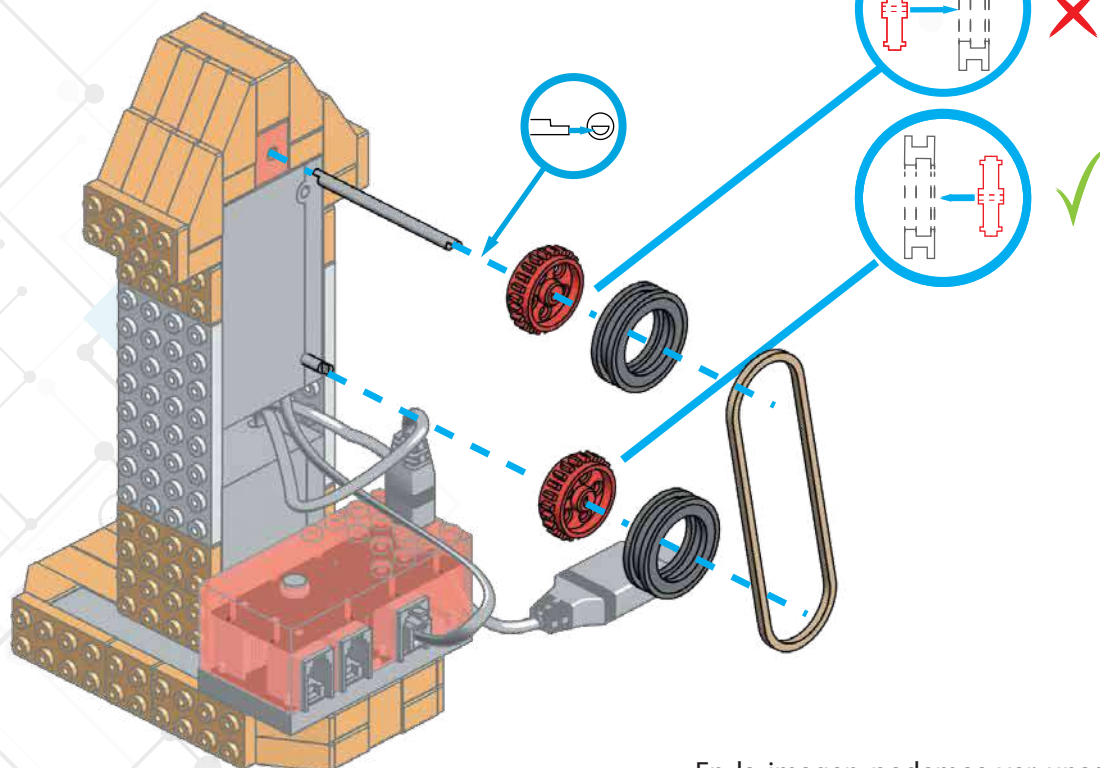
## 2- Desarrollo

### Construcción

Para la construcción del molino de viento vamos a seguir los pasos de la guía de construcción.

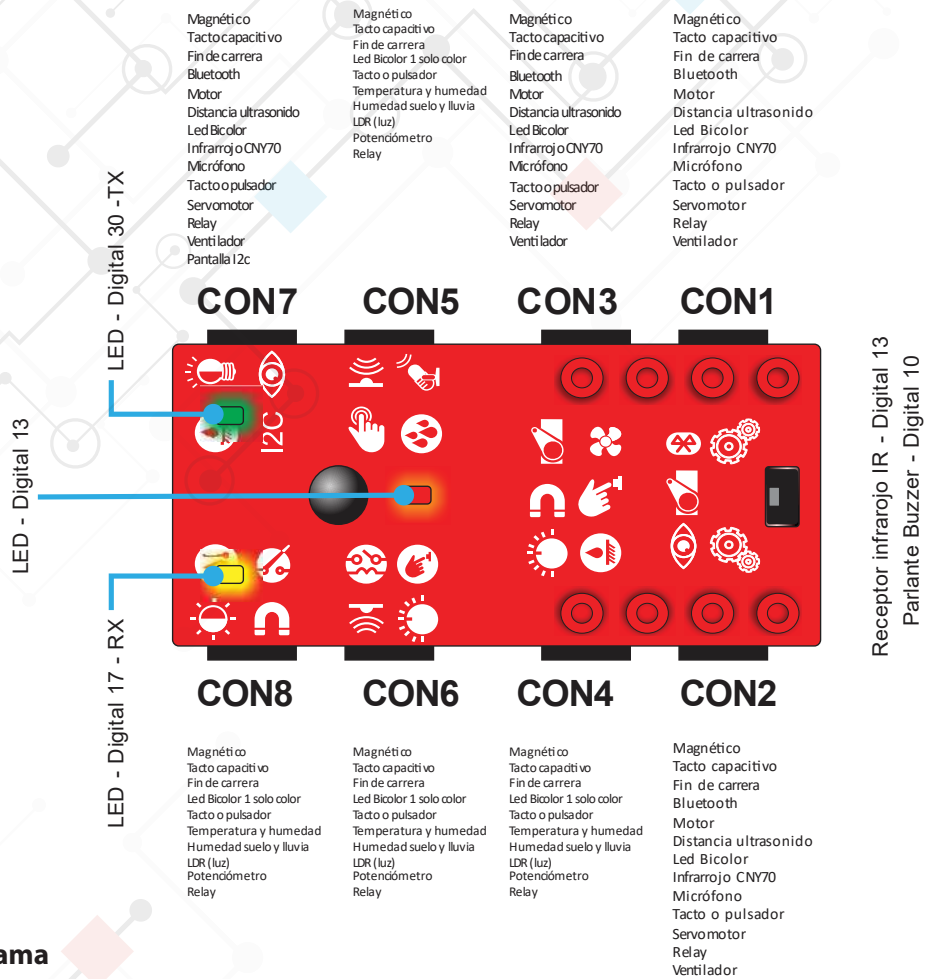
Será importante no presionar mucho las piezas para evitar que se traben.

Observen que detrás de las aspas encontraremos un sistema de poleas que transmiten el movimiento desde el eje del motor al eje que mueve las aspas. En la guía hay una imagen que muestra los puntos en donde debemos poner mucha atención en la etapa de construcción.



- En la imagen podemos ver unas poleas y una correa. ¿Qué función tendrá la correa en el mecanismo?
- ¿Qué pasaría si se corta o sale la correa?
- ¿Alguna vez mientras andaban en bicicleta se les salió la cadena? ¿qué ocurrió? ¿Pasará lo mismo con la correa del mecanismo?





**R8**  
Recordatorio de las conexiones

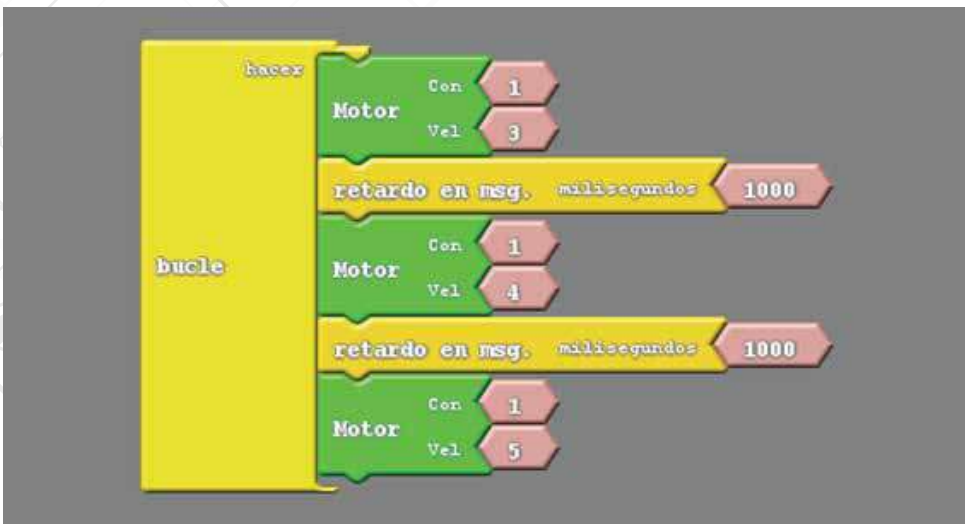
### El programa

Imaginando que nuestro dispositivo deberá moler semillas, haciendo fuerza, necesitamos realizar un programa que en varios pasos aumente la velocidad hasta llegar a la velocidad máxima. Esto significa que el motor irá aumentando su velocidad de a poco, ejerciendo presión para moler.

Según nuestro entorno de programación:

- ¿Con qué valor designamos la velocidad máxima de giro de los motores?
- ¿Tiene sentido darle un valor superior a este?

En la siguiente imagen vemos un programa que realiza varios pasos antes de llegar a la "velocidad de rotación 5":





- ¿Cuánto tiempo tarda en llegar hasta 5 de velocidad?
- ¿Se observa que llegó a 5 de velocidad?
- ¿Cuánto tiempo se mantiene girando en velocidad 5? (\*1)

Ahora vamos a modificar el programa para que el molino acelere en 5 pasos en lugar de acelerar en tres. También debe frenar en 5 pasos.

Tabla de aceleración					
Operación =					
Valor =					
Tiempo entre paso y paso = 1000 ms					
Velocidad inicial	Velocidad 1	Velocidad 2	Velocidad 3	Velocidad 4	Velocidad final
0					5

Tabla de frenado					
Operación =					
Valor =					
Tiempo entre paso y paso = 1000 ms					
Velocidad inicial	Velocidad 1	Velocidad 2	Velocidad 3	Velocidad 4	Velocidad final
5					0

(\*1) Como no hay tiempo de espera. Pasa inmediatamente al inicio del programa.

### 3- Cierre

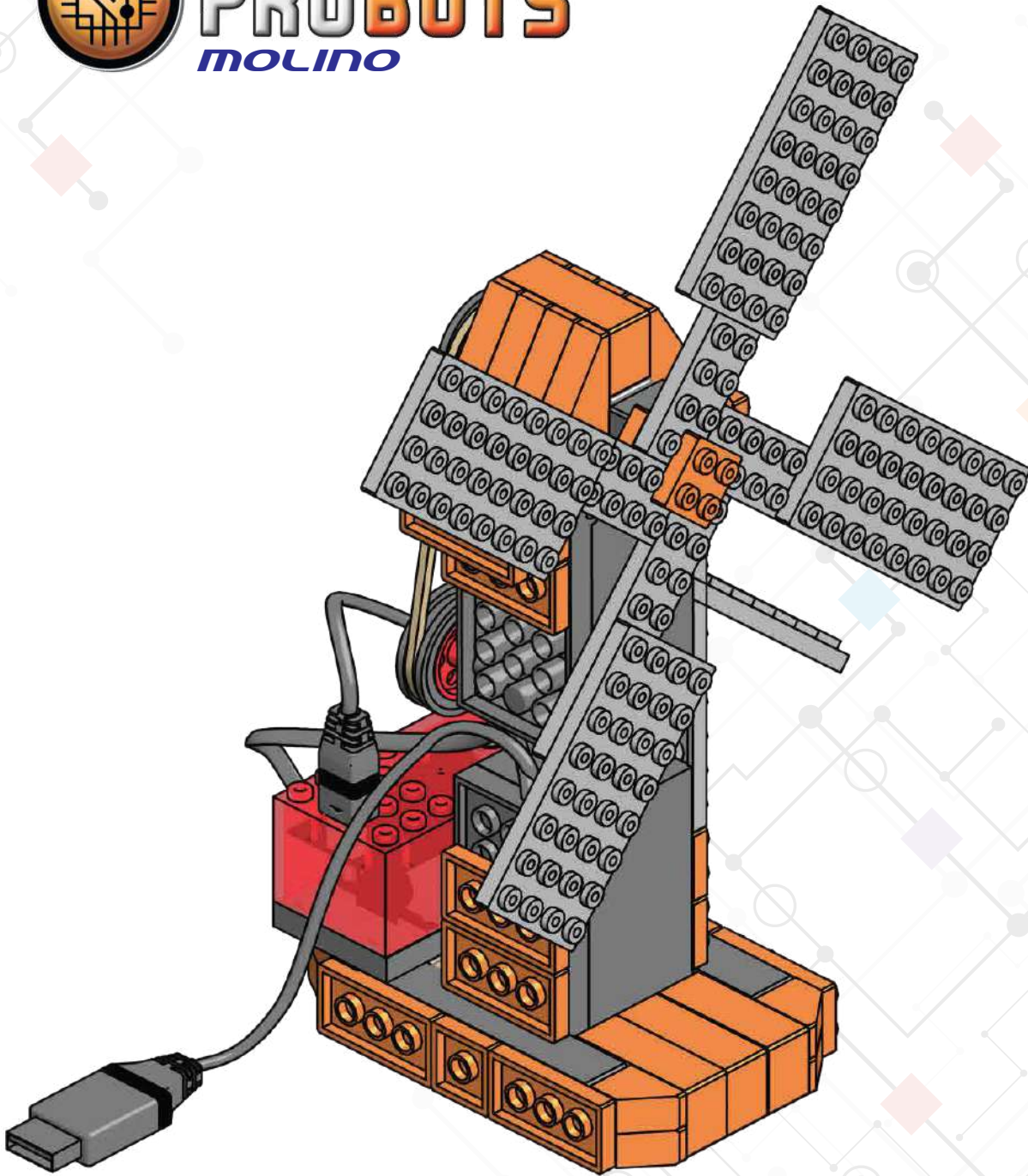
En esta actividad hemos creado un programa que acelera y desacelera el motor del molino. Supongamos ahora que queremos que el molino comience a girar al presionar el pulsador.

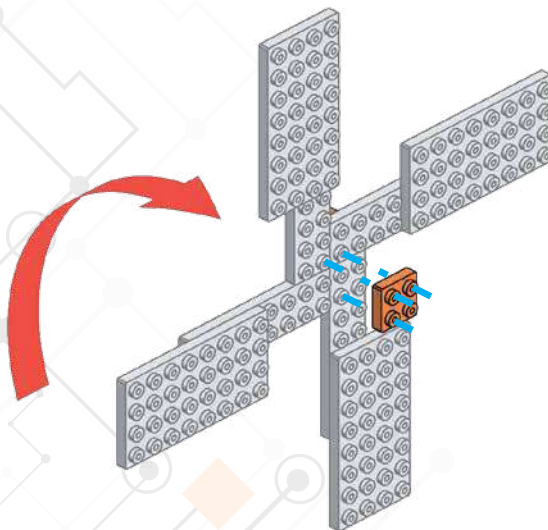
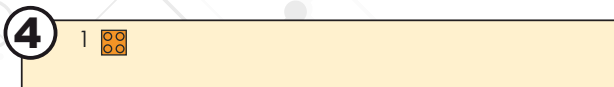
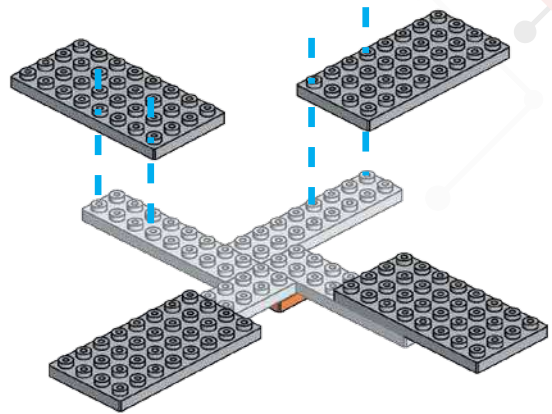
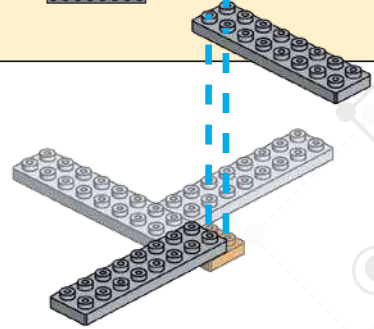
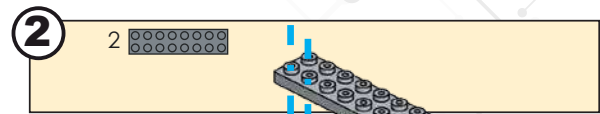
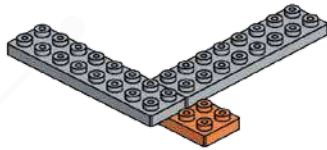
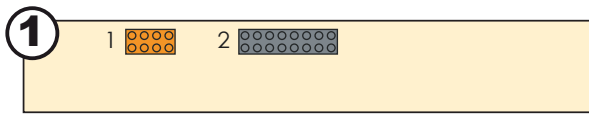
Realicen el programa correspondiente identificando los bloques de control necesarios.

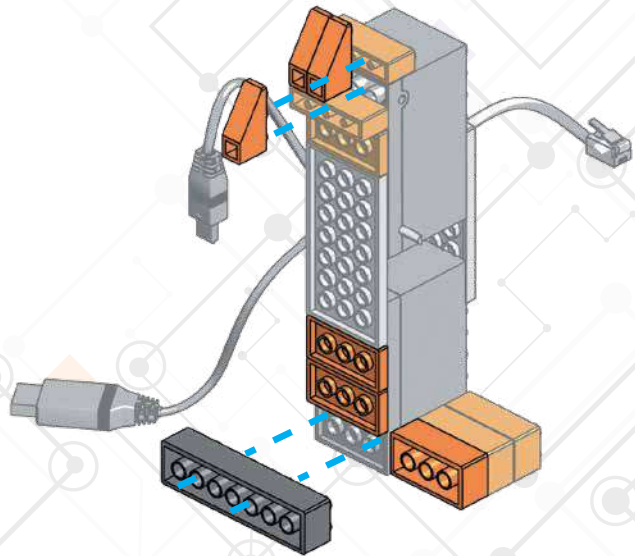
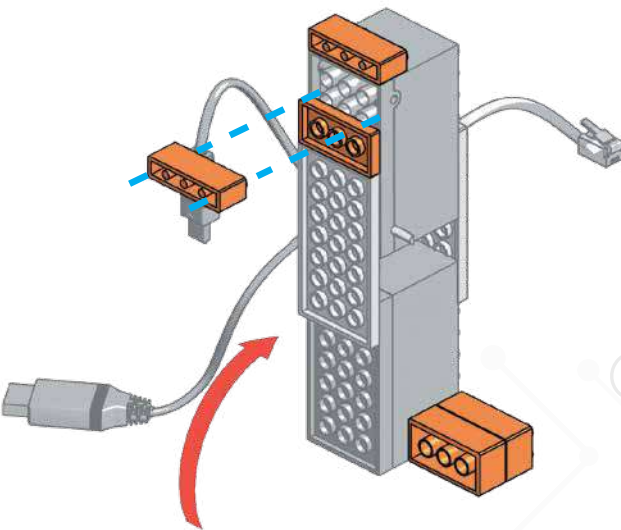
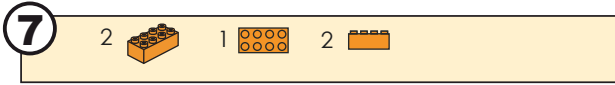
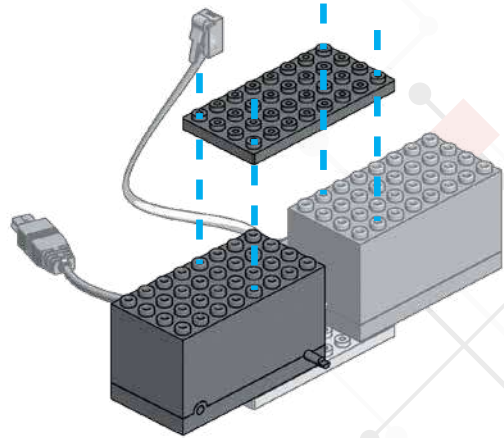
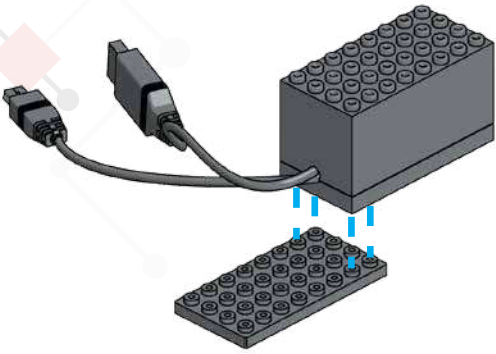
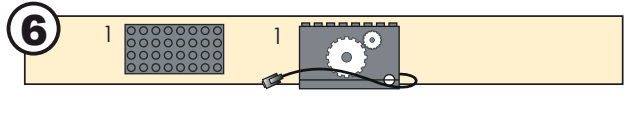
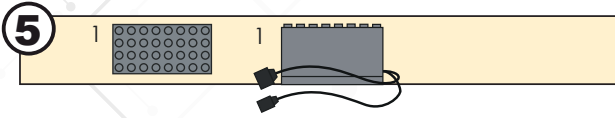






# PROBOTS


*MOLINO*

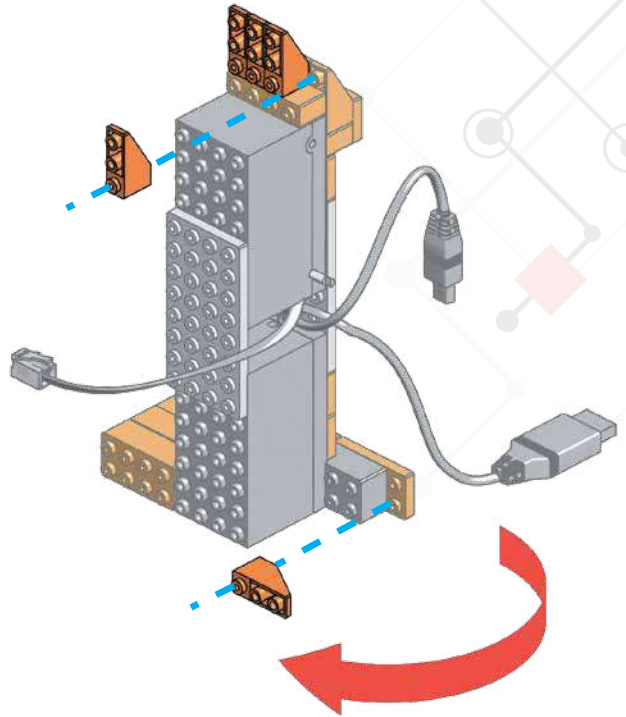
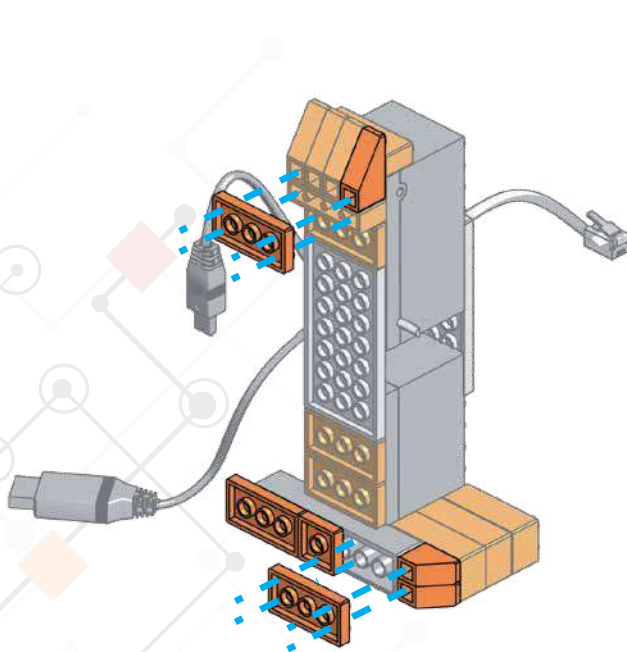






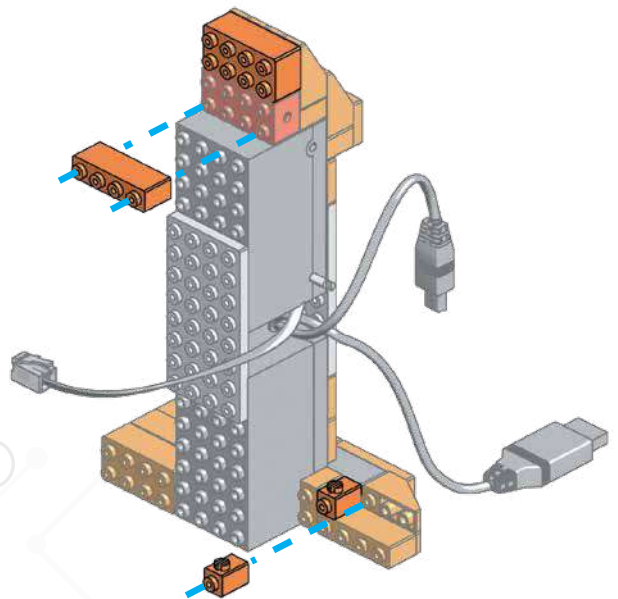
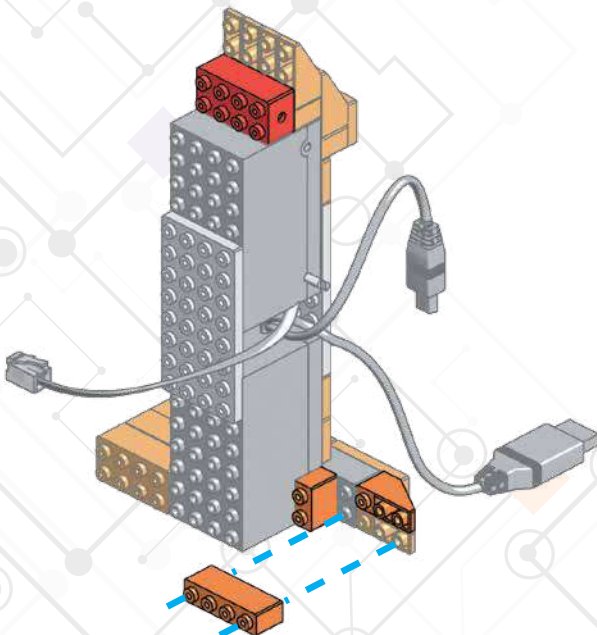
**9** 1  3  1  2 





**10** 5 








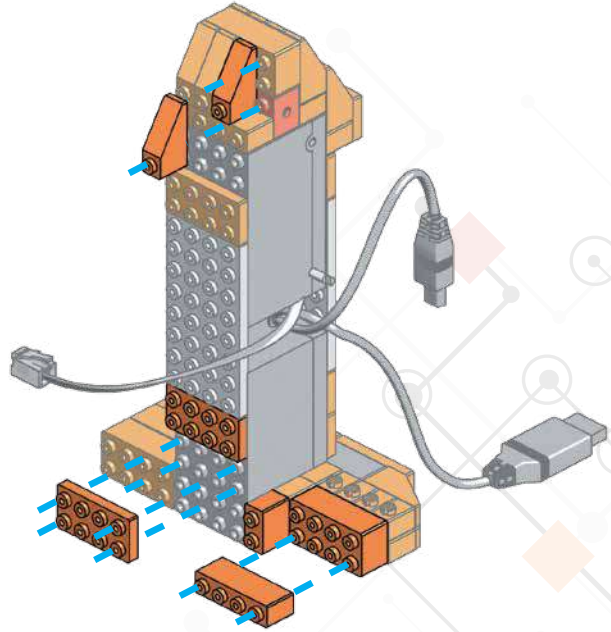
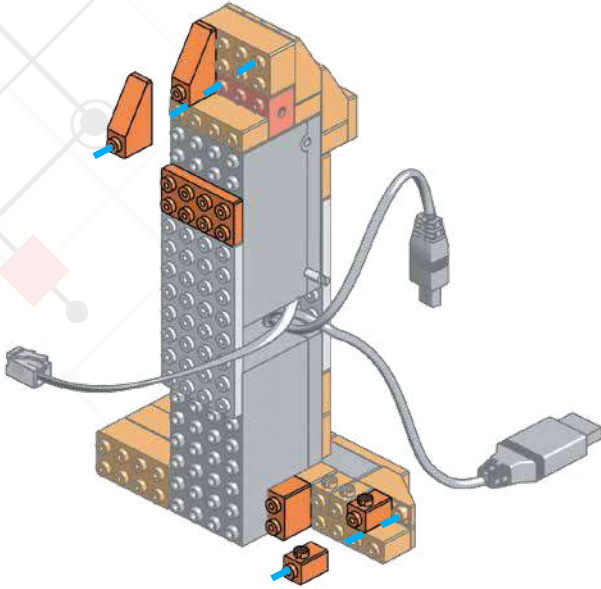
**11** 1  1  1  1 

**12** 1  1  2 



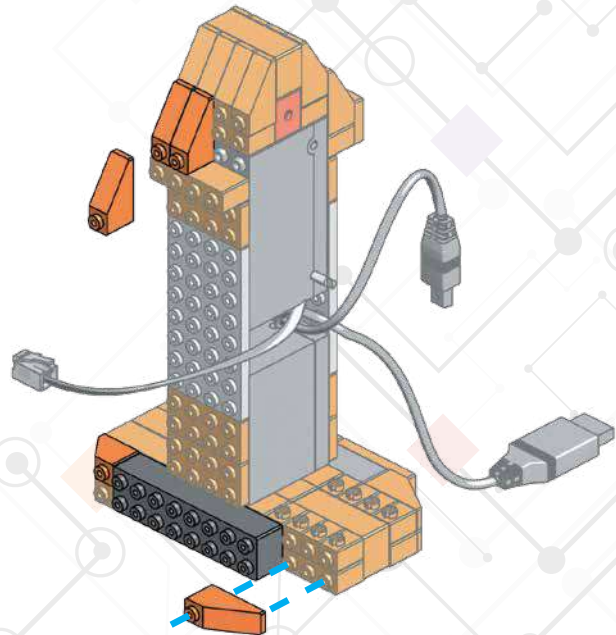
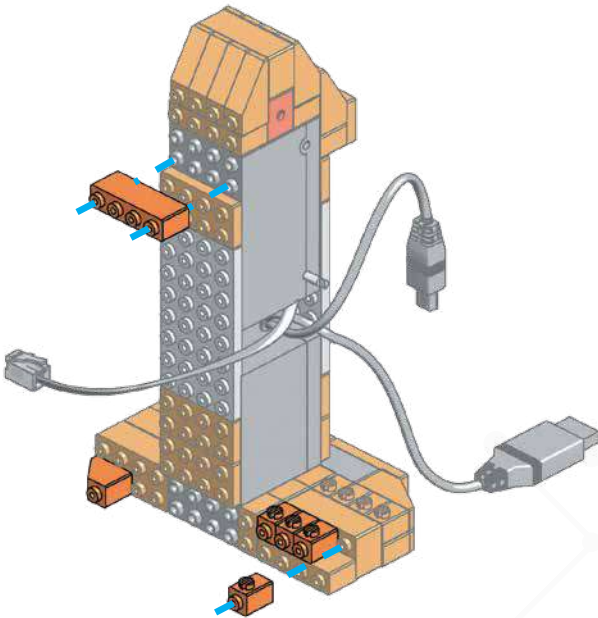
**13** 2  1  2  1 




**14** 2  2  1  1  1 

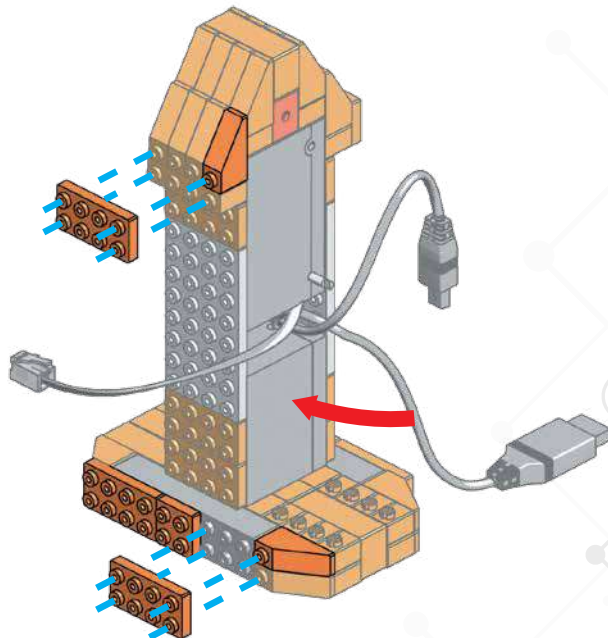



**15** 1  4  1 

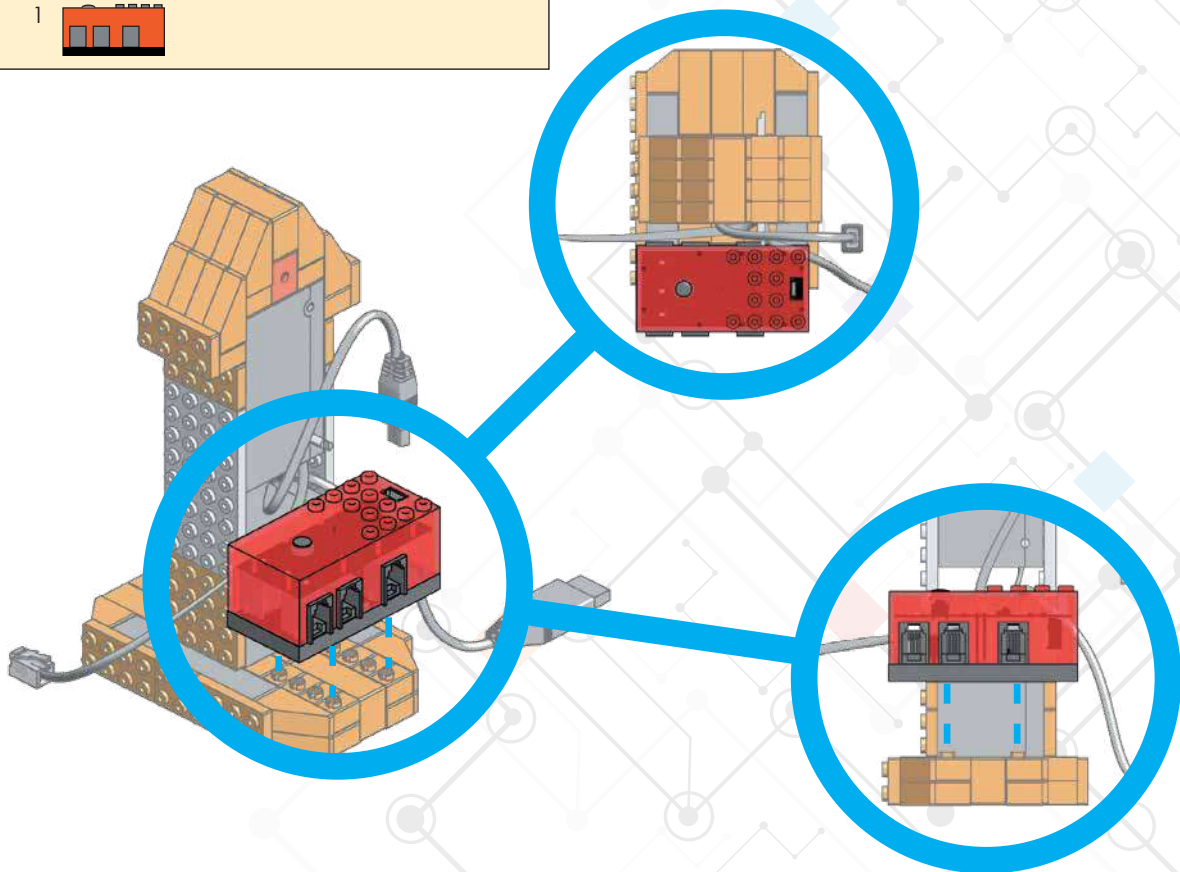
**16** 4  1  1 



17 3  1  2 

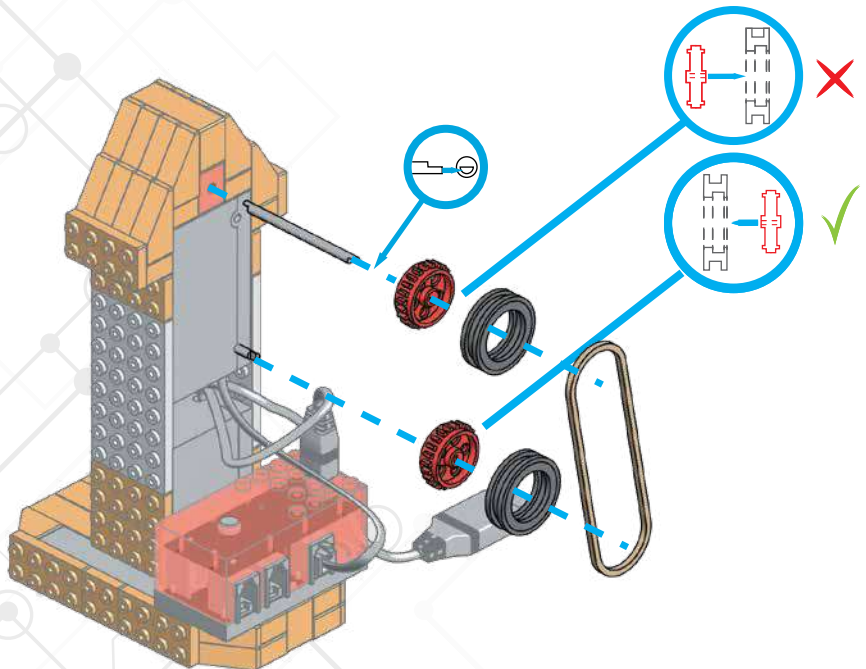
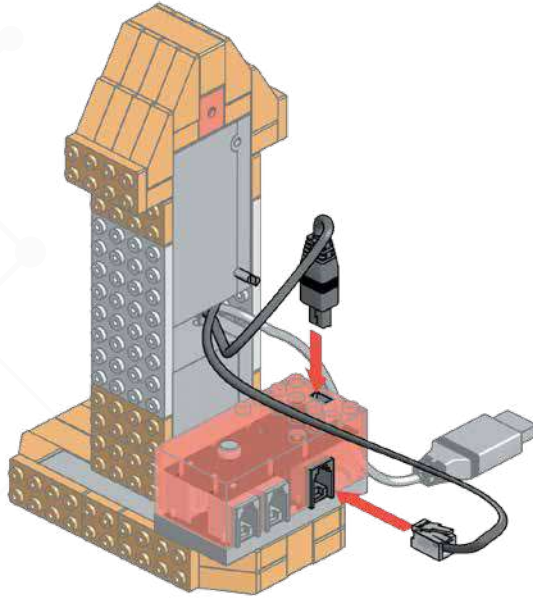


18 1 



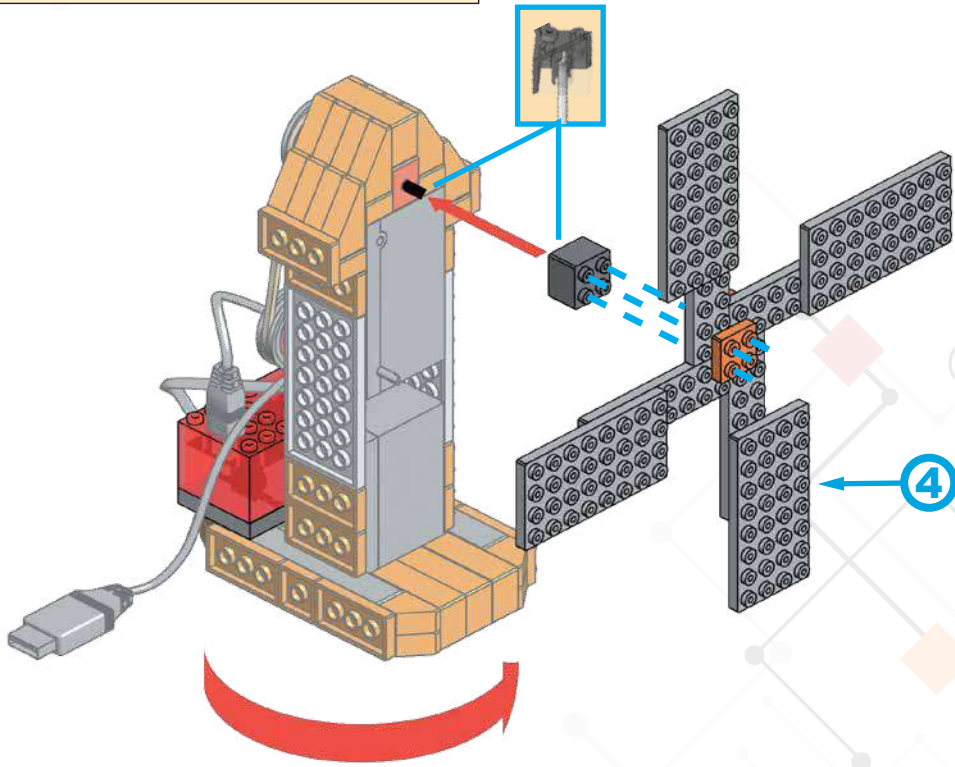


19

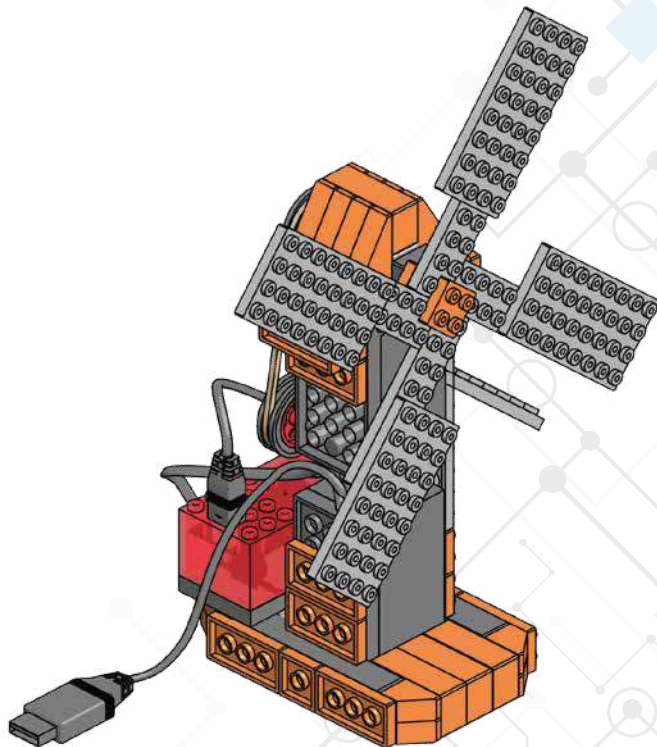


21

1



22





**Grado:** 5to grado

**Área del conocimiento:** Matemática / Tecnología

**Temas de la clase:** Automatización de procesos. Uso de sensores.

**NAP de matemática relacionado:**

En relación con la geometría y la medida: El reconocimiento y uso de relaciones espaciales y de sistemas de referencia en situaciones problemáticas que requieran:

- Ubicar objetos en el espacio y/o sus representaciones en el plano en función de distintas referencias
- Interpretar y elaborar croquis teniendo en cuenta las relaciones espaciales entre los elementos representados.

**Duración:** 80 minutos

**Materiales:** Kit R502

**Desafíos pedagógicos:**

- Evocar los saberes constructivos adquiridos.
- Analizar una posible programación y explicar el comportamiento del kit frente a esta.
- Interpretar y elaborar escenarios atendiendo a relaciones espaciales para la representación de situaciones de análisis.

**Resumen de la actividad:**

Anteriormente hemos creado una barrera que se activa por tiempo. En esta actividad propondremos que los alumnos construyan nuevamente la barrera y teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos, modifiquen la misma para que se active al detectar un objeto cercano.

Una vez finalizadas las construcciones y programaciones podremos plantear situaciones que requieran el uso de conceptos geométricos para que los alumnos resuelvan.

**A tener en cuenta:**

En esta actividad se retoma una construcción ya realizada. Eso deja más tiempo para plantear programaciones más complejas.

## 1- Inicio

¿Alguna vez vieron una barrera que se baje sola cuando viene el tren? ¿Y que se vuelva a levantar sola?

Hasta hace poco tiempo, en cada calle que cruzaba una vía había una persona que se ocupaba de levantar y bajar la barrera de forma manual. Esto implicaba un serio peligro por posibles errores humanos, además de un trabajo tedioso en el que había que soportar la lluvia, la nieve o el sol del verano.

Hoy en día la tecnología permite diferentes maneras de activación de la barrera: desde un sensor en la vía, unos metros antes del cruce, que detecte la presencia del tren, hasta la operación remota desde una cabina que no necesita ni siquiera estar cerca del cruce.



## 2- Desarrollo

### Construcción

Para la construcción de la barrera seguimos los pasos de armado indicado debajo. Ya hemos armado este modelo, deberíamos tardar menos tiempo en terminar esta etapa (¡tenemos experiencia!).

Esta vez el desafío consiste en que ahora la barrera tenga una parte automatizada. Cada uno de los equipos debe agregarle un pulsador para que al pasar el tren (un tren imaginario o pueden hacer un vagón con las piezas del kit) a cierta distancia, pase por encima del pulsador y la barrera baje.

### Programación

En el siguiente programa podemos ver que mientras el pulsador se encuentra sin presionar la luz led verde se encuentra encendida y se apaga la roja.



- ¿A qué situación creen ustedes que corresponde la programación anterior?

Modifiquen el programa para que en el caso de que el pulsador sea presionado la barrera baje, se apague la luz verde y se encienda la roja.

- ¿Qué parte del sistema consideran más susceptible a fallas?
- ¿Cómo podrían saber si la barrera realmente está en la posición baja o alta?

### Segunda consigna

Nuestro kit de robótica tiene varios sensores. Supongamos que queremos que el sistema funcione de la siguiente forma con una barrera más dos pulsadores:

1. El sistema espera a que el pulsador 1 (P1) sea presionado
2. Luego de que P1 es presionado, baja la barrera
3. La barrera queda en posición baja esperando que el sensor IR detecte un objeto
4. Luego la barrera sube

Realicen el programa para que la barrera realice los pasos anteriores de 1 a 4. Hagan un croquis de la ubicación de la barrera y los sensores en una posible aplicación real. Tengan en cuentas las velocidades, tiempos para estimar a qué distancia del cruce se deberían encontrar los sensores.

## 3- Cierre



Retomamos la siguiente pregunta

¿Cómo podrían saber si la barrera realmente está en la posición baja o alta?

Para resolver este problema existen varias alternativas vamos a mencionar dos de ellas:

#### 1. Final de carrera

Este dispositivo es un pulsador que se encuentra al final de un recorrido y sirve justamente para saber cuando algún elemento ha llegado a una posición determinada.

Por ejemplo en los ascensores se usan para saber por qué piso se encuentra y trabar o destrabar las puertas que correspondan.

También se usan en sistemas de puertas automatizadas para saber cuando la puerta está completamente abierta o completamente cerrada.

- ¿En qué otros dispositivos suponen que hay este tipo de sensores?



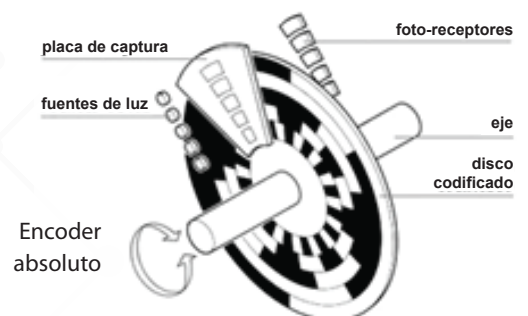
#### 2. Encoder

Este tipo de sensores nos permite saber cuántos grados ha girado un motor. Sabiendo los grados que ha girado podemos saber la posición del mecanismo.

Por ejemplo si sabemos cuántos grados giró el motor que acciona la barrera podemos saber si está baja o alta.

En algunos casos el sensor viene incorporado dentro del motor lo cual es muy cómodo y práctico a la hora de programar.

- ¿Qué ventajas encuentran a un motor con encoder interno?

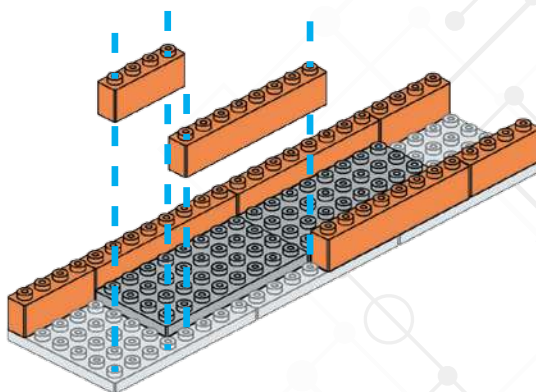
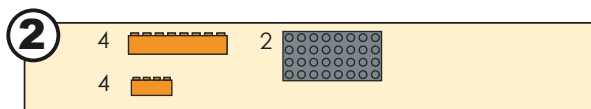
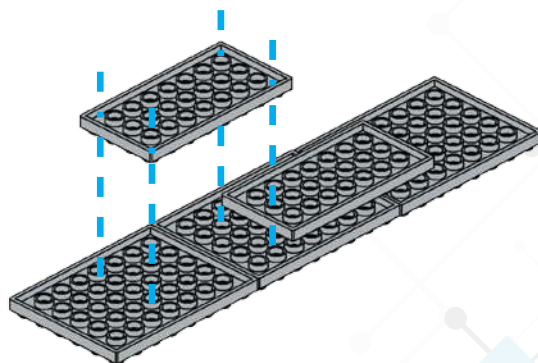
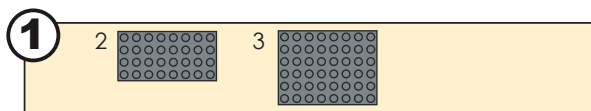
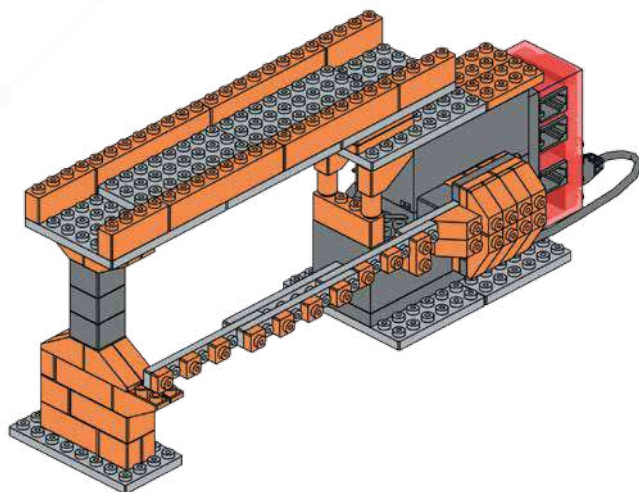


## 4- Guía de construcción

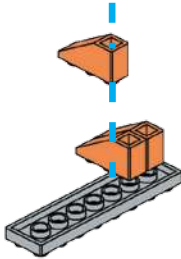


# PROBOTS

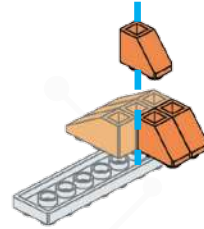
**BARRERA**





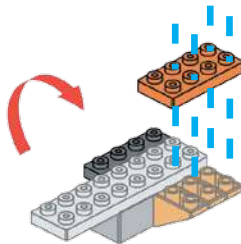
**3** 1  3 



**4** 3 







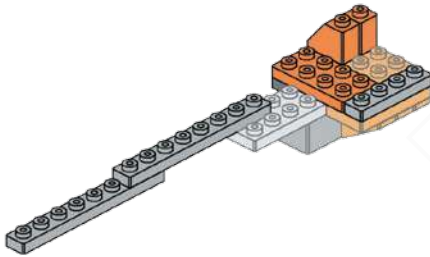
**5** 1  1 






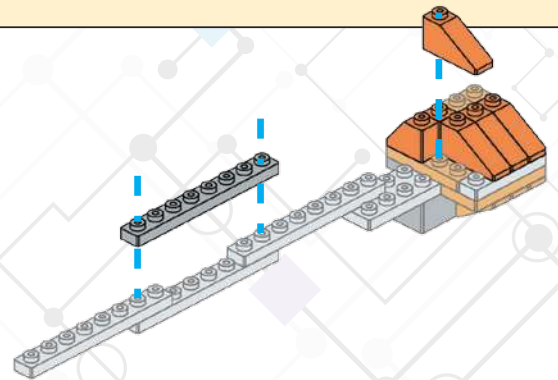
**6** 1 






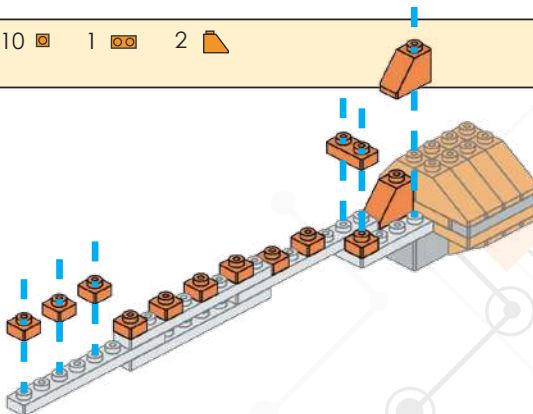
**7** 2  1  1  2 



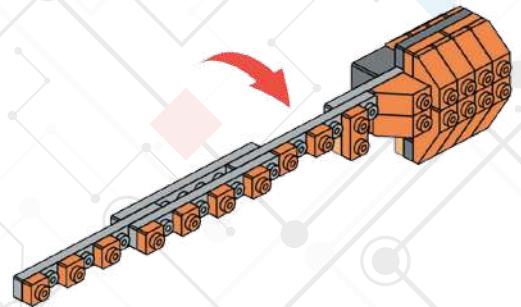
**8** 1  4  2 

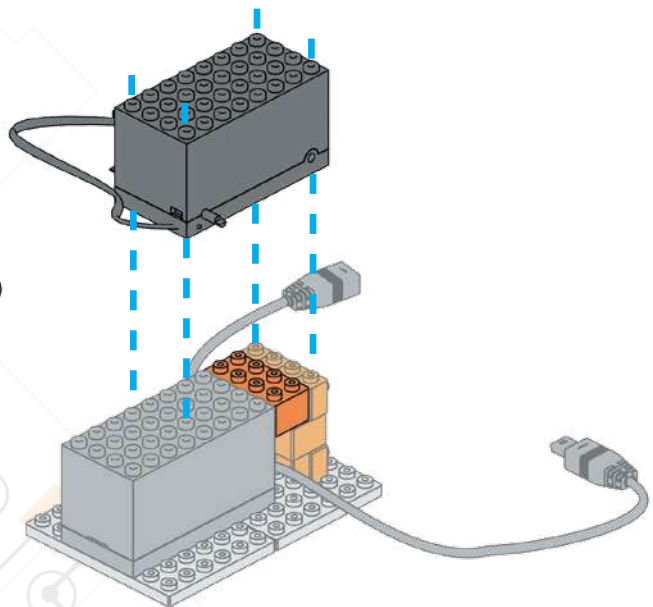
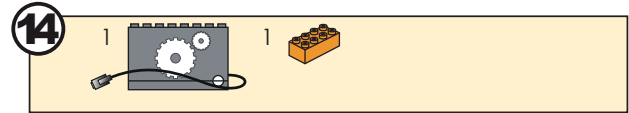
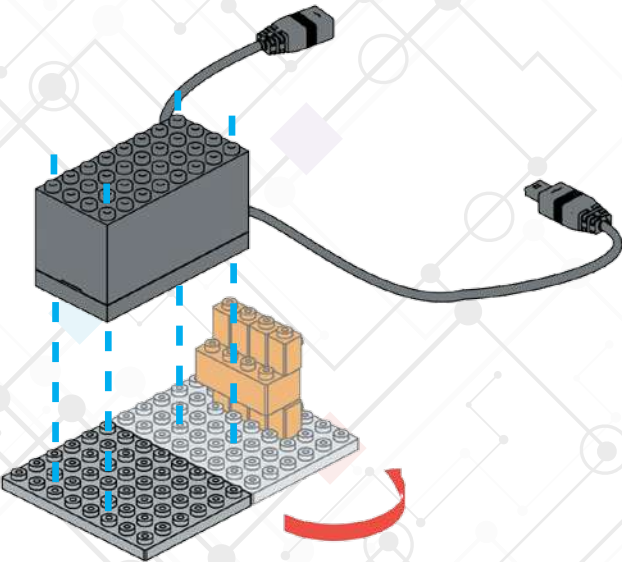
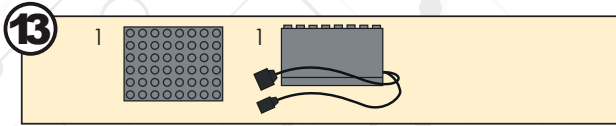
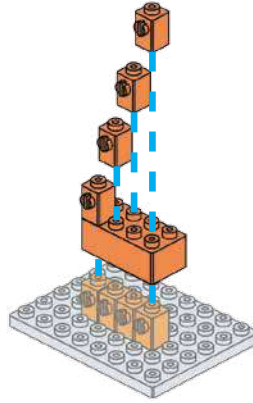
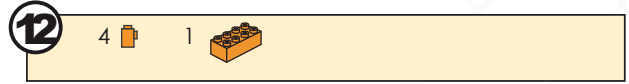
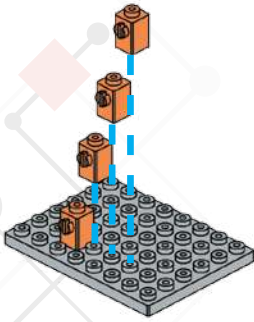
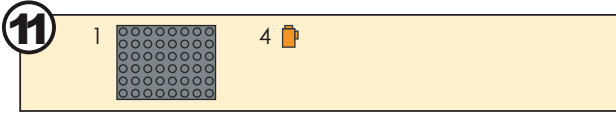


**9** 10  1  2 



**10**

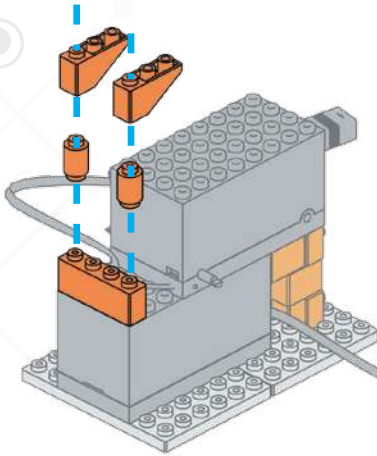






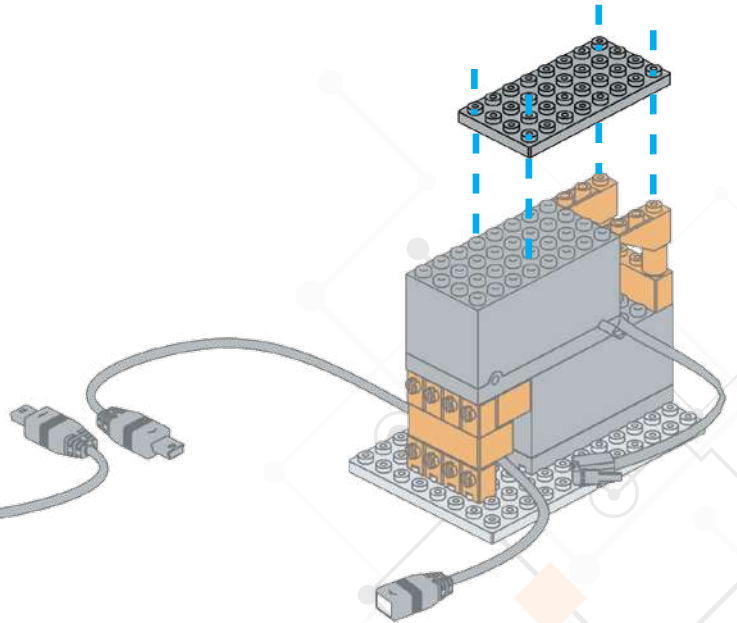
15

2  1  2 






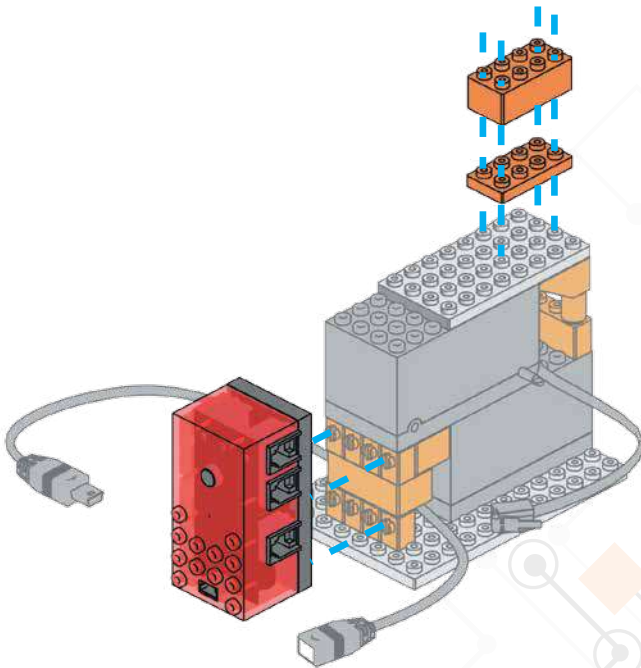
16

1 



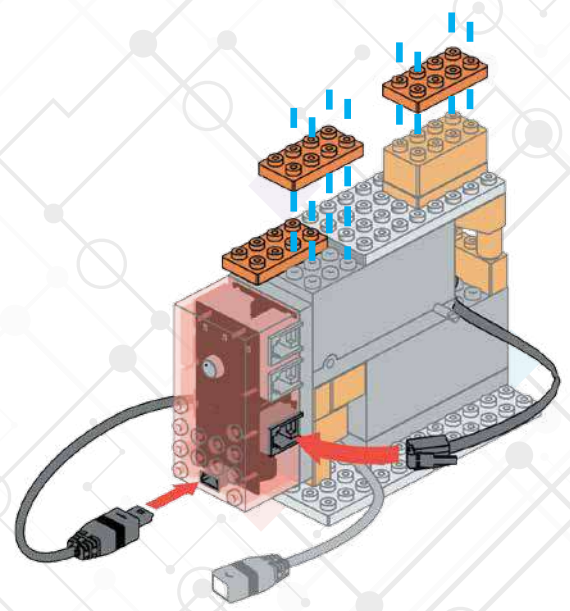
17




1  1  1 

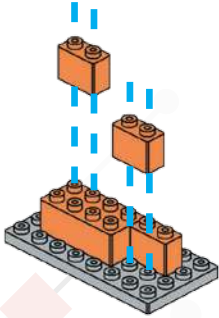




18

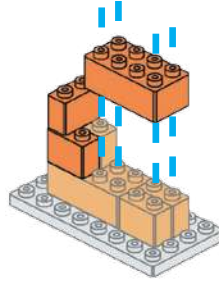
3 






**19** 3  1  1 




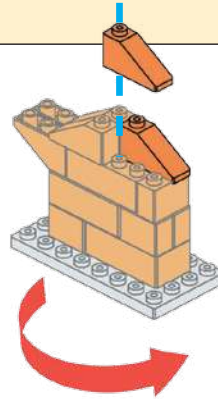
**20** 2  1 



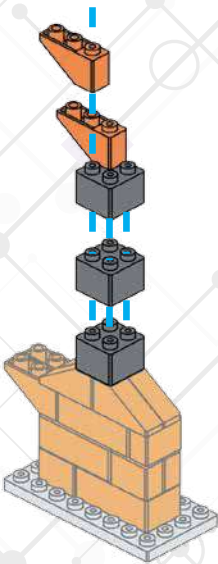
**21** 1  2  2 




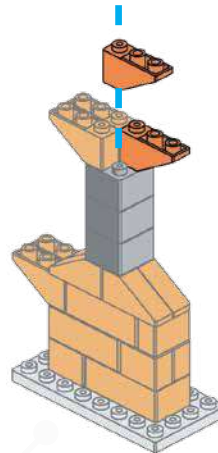
**22** 2 



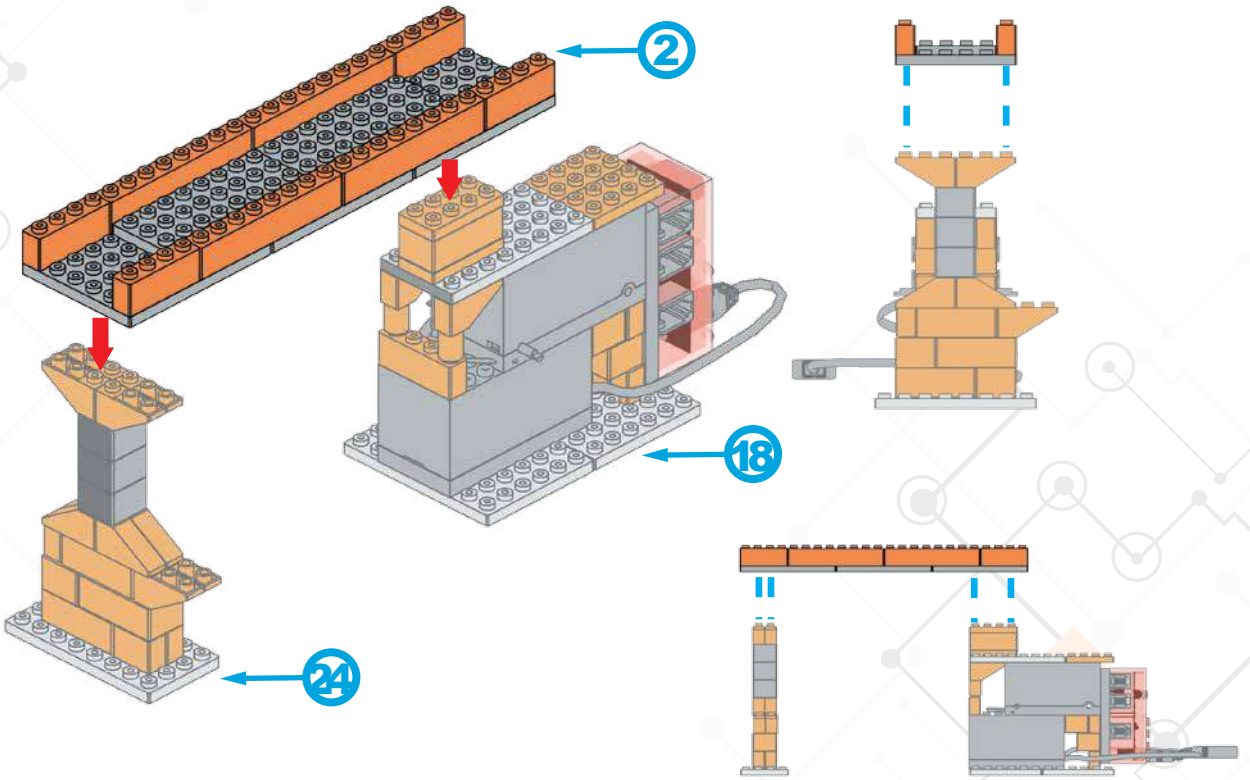
**23** 2  3 



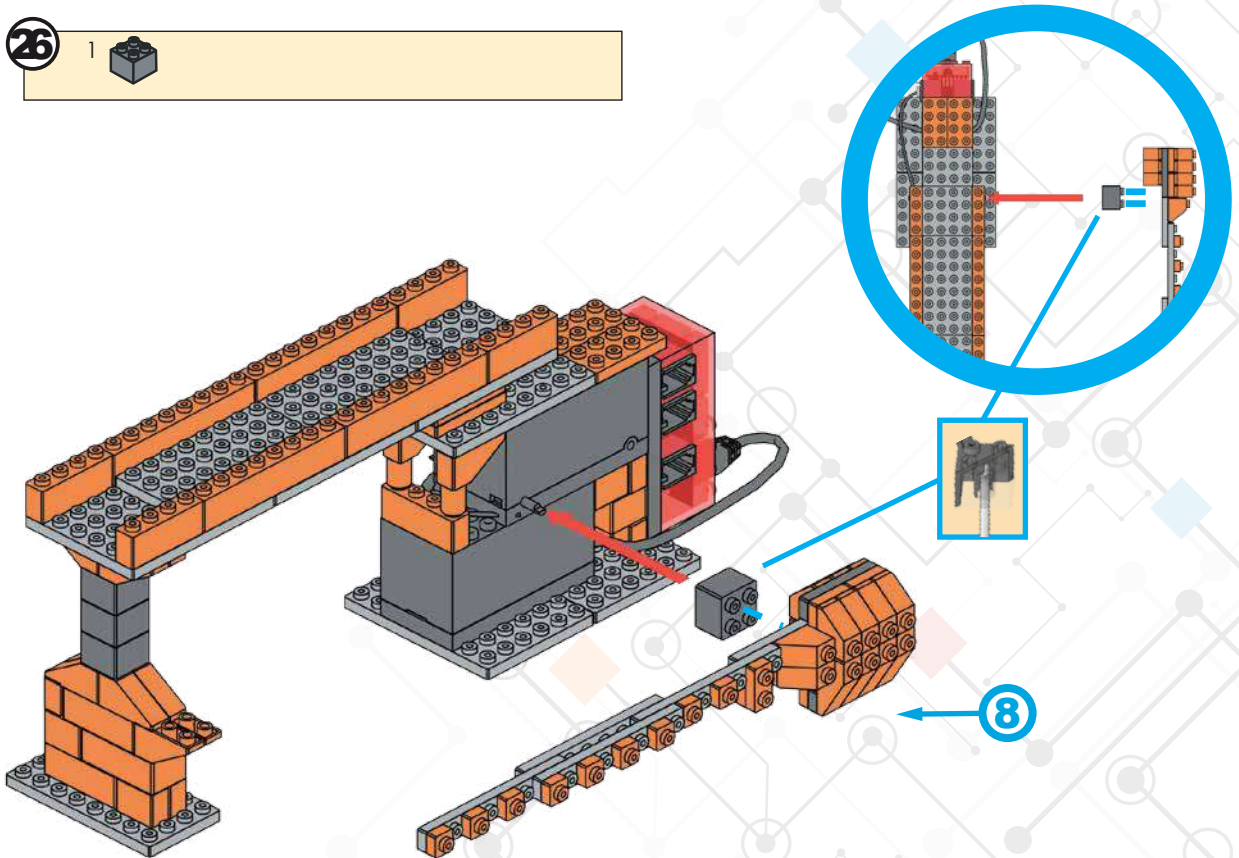
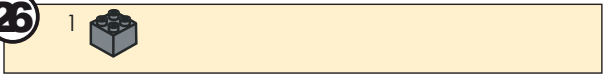
**24** 2 



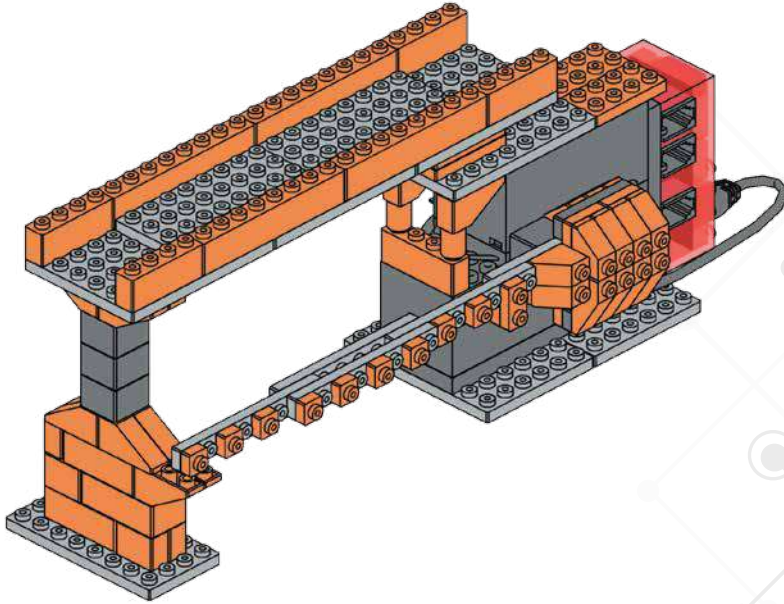
25



26



26

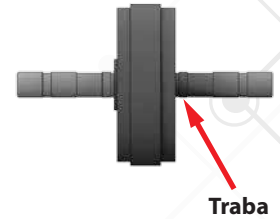


  
www.misladrillos.com





## Eje plástico con trabas

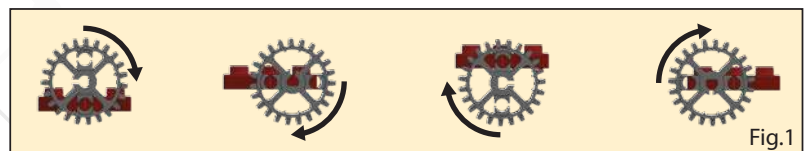
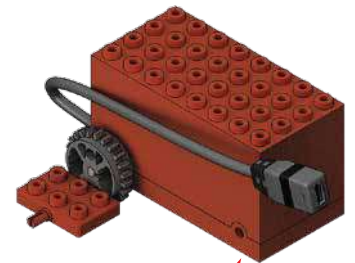


Las trabas que posee el eje evitan el desplazamiento de la rueda y no permiten que ésta se salga. Este tipo de ejes también puede utilizarse con los bujes, logrando que el eje permanezca en su lugar.

Este tipo de ejes también nos permite acotar el desplazamiento cuando utilizamos bujes. Sus trabas aseguran que el eje gire sin riesgo de salirse del buje.



## De rotación a traslación



En esta disposición el engranaje (o rueda) gira alrededor de su eje central, haciendo que la pieza roja se traslade alrededor de este mismo eje. Este principio de funcionamiento puede verse, por ejemplo, en las ruedas de los viejos trenes a vapor.

En la Fig.1 se muestran cuatro momentos de este movimiento. La pieza roja va trasladándose alrededor del eje central del engranaje al que se encuentra vinculado.

## Eje aplastado

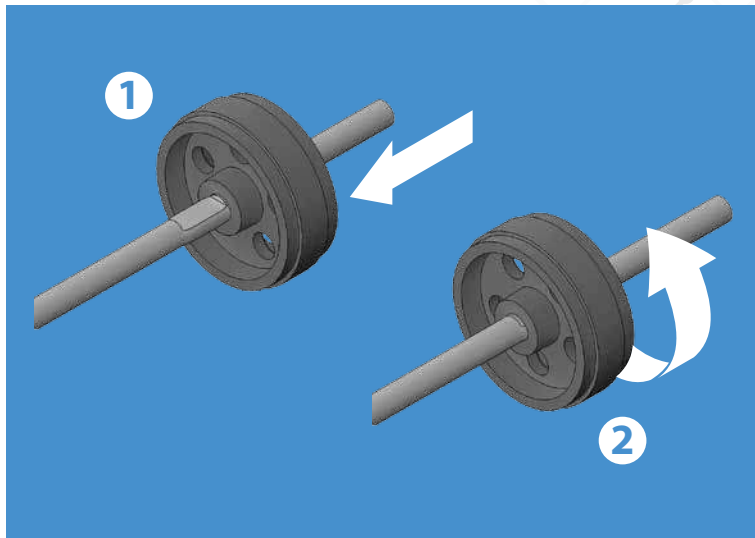
Este tipo de eje nos permite desplazar el giro axialmente desde sus extremos hacia el interior. Resulta útil cuando queremos que quede fijo a la rueda y comparta su giro, a la vez que impide que la rueda se desplace a lo largo del eje.



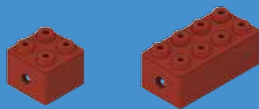
**Es importante** que utilicemos la llanta de color negro, ya que posee en su centro la forma que coincide con los aplastes del eje.

Al introducir el eje en su centro debemos deslizar la llanta hasta el aplaste (**PASO1**), a partir del cual tendremos que ir girándola suavemente (a la vez que mantenemos la fuerza necesaria para desplazarla) hasta que logramos que el aplaste quede dentro del orificio de la llanta (**PASO2**). En este punto nos aseguramos que la llanta y el eje quedaron solidarios entre sí. Es decir si giramos el eje, girará la llanta y viceversa.

Si al girar la llanta completamente no logramos introducir el aplaste deberemos retirarla e intentar colocarla por su lado opuesto.



## Bujes y ejes



Eje con chavetas 29mm

Eje con chavetas 47mm

Eje metálico 74mm

Eje metálico 90mm

Eje metálico con aplastes

### Bujes rojos + ejes metálicos

Los ejes metálicos fueron diseñados especialmente para usarse en bujes rojos, ya que éstos poseen perforaciones de 3,25mm de diámetro, con lo cual facilitan el libre giro del eje.

Estos ejes precisan ser utilizados con llantas o engranajes para evitar que se salgan del buje.



Eje plástico 29mm

Eje plástico 43mm

### Bujes negros + ejes plásticos

Los bujes negros cuentan con perforaciones más chicas que los rojos (3 mm de diámetro), con el fin de trabajar con las trabas existentes en los ejes plásticos.

Estas trabas permiten que el eje gire libremente evitando que se desplace y se salga del buje.



## Sistemas de piezas A y B

### Ejes metálicos con chaveta

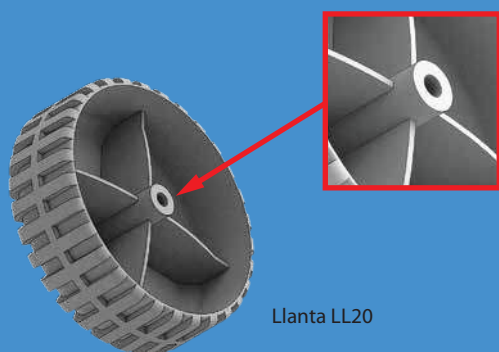
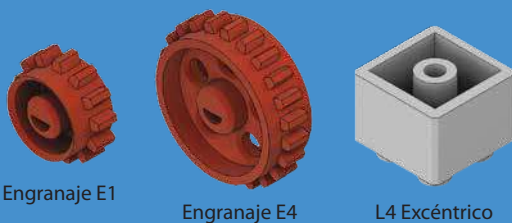
Los ejes metálicos con chaveta pueden presentarse con esta en dos medidas diferentes (como se puede observar en la figura). Este cambio se aplica tanto para los ejes de 47mm como de 29mm de largo, así como también para los ejes de motor.

Esto hace necesario el uso de engranajes, ruedas y bloques que se adapten a su geometría, por lo cual en los siguientes casos se indicarán las piezas correspondientes a los sistemas A y B.

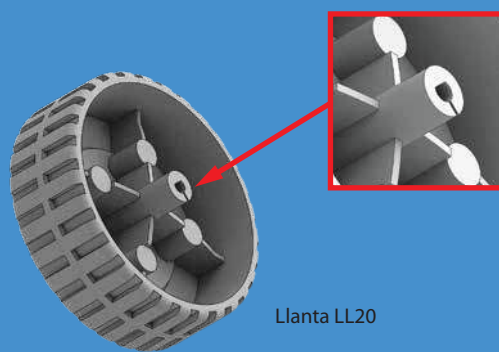
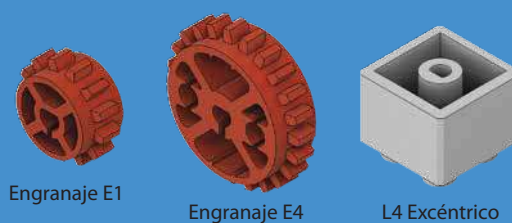
Sistema B

Sistema A

### Sistema A



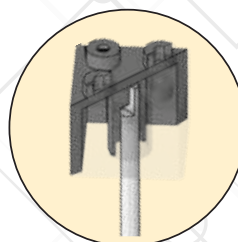
### Sistema B



## Vincular L4 excéntrico con eje

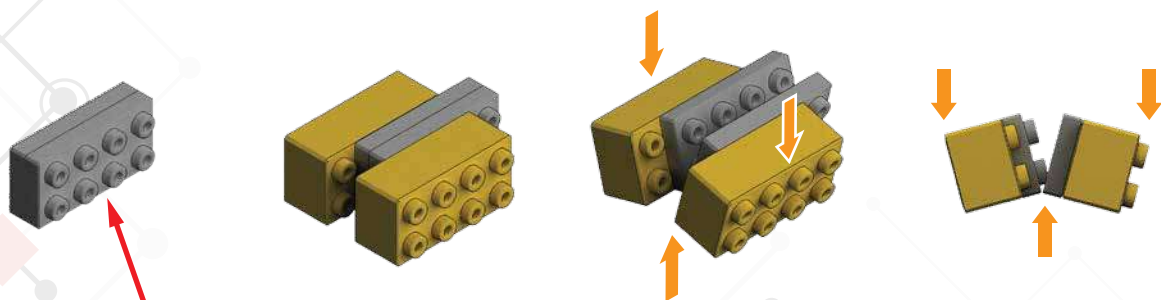
Se debe observar bien que en la pieza L4 excéntrica del sistema A el encastre para la chaveta no se encuentra expuesto como en el caso del sistema B.

Es por esto que recomendamos prestar especial atención a la ubicación del eje, teniendo en cuenta las siguientes figuras que muestran cortes de las piezas en cuestión.



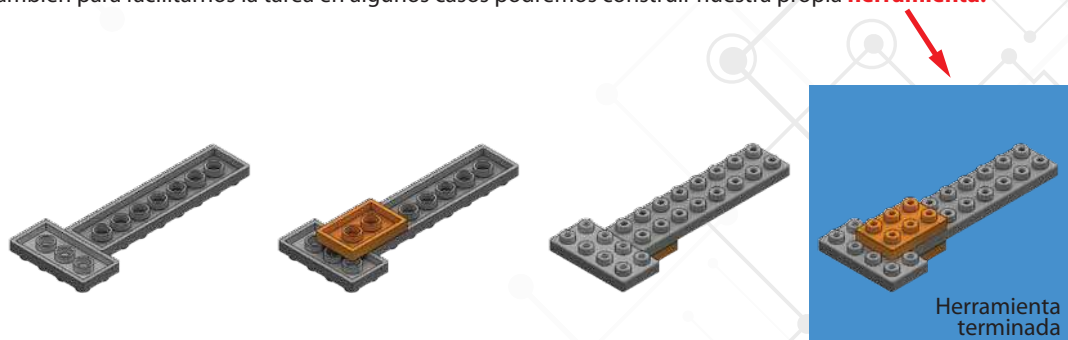
Eje metálico con chaveta en ladrillo excéntrico.

## Separando piezas



Las **piezas chatas** pueden ser difíciles de separar. Para ello podemos recurrir a dos piezas de mayor tamaño que nos brinden una mayor superficie de agarre lateral y nos permita hacer palanca. Una vez adicionadas las piezas es imprescindible sujetar al mismo tiempo la pieza a separar y la agregada en cada lado a la hora de realizar la palanca.

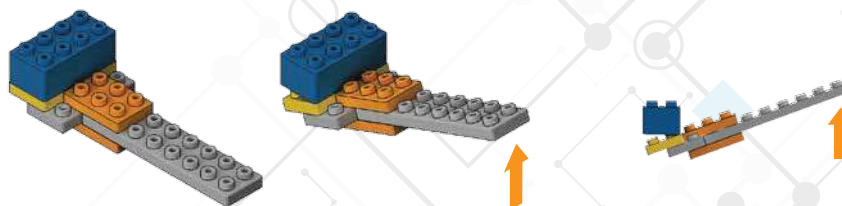
También para facilitarnos la tarea en algunos casos podremos construir nuestra propia **herramienta**.



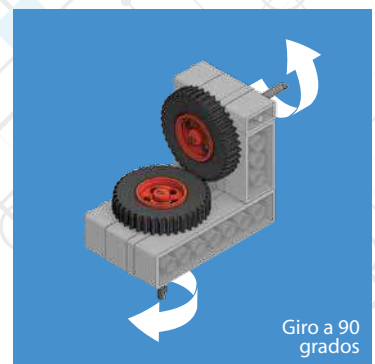
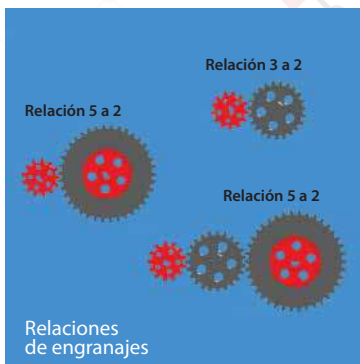
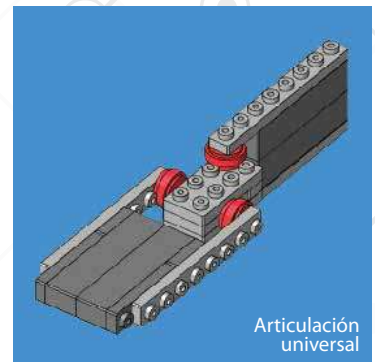
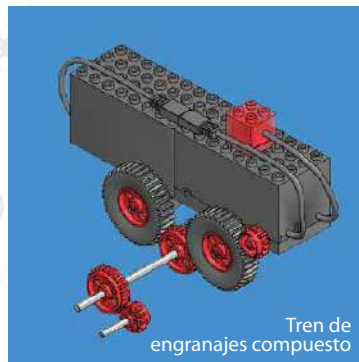
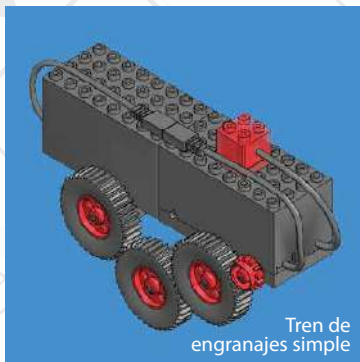
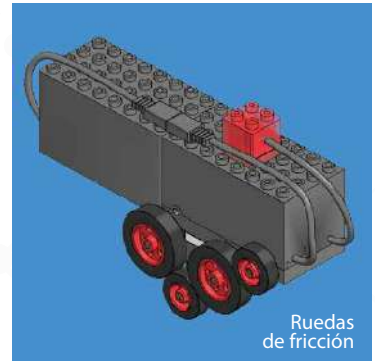
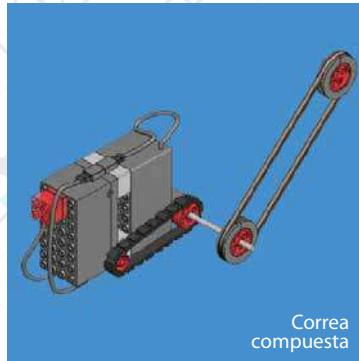
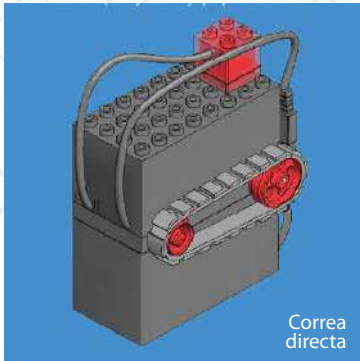
Piezas que queremos separar



Si las piezas que queremos separar estuviesen en la posición inversa:

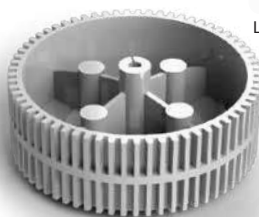


## Transmisiones



## Impresión 3D

En la página de Mis Ladrillos vas a encontrar una sección desde la que se pueden descargar archivos para imprimir piezas en 3D. Esto va a ampliar enormemente las capacidades de tu kit, ya que vas a encontrar ideas con las que se podrán armar modelos de mayor complejidad y con infinitas posibilidades. Encontrá estas ideas en <http://misladrillos.com/ml/index.php/manuales-2/piezas-para-impresora-3d>



Compatibilidad K'nex / Mis Ladrillos

Cremallera

## Paredes firmes

Al momento de construir una pared es importante tener en cuenta que si ubicamos las piezas de manera intercalada lograremos "trabrarlas" de tal modo que resultará mucho más estable y firme.

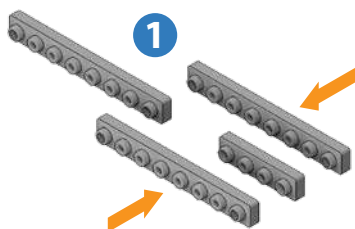
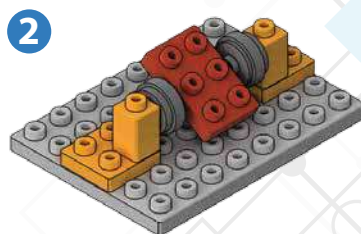
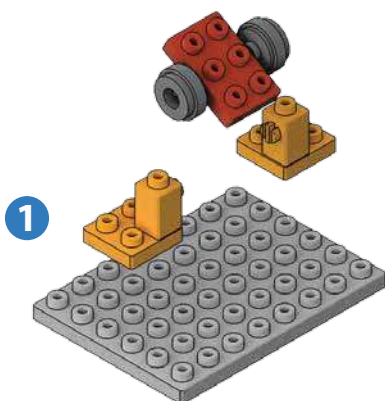
Esto se debe a que cada pieza vincula a, al menos, dos piezas más. Cada una de las cuales, a su vez, se traba con otras piezas de la pared.

Se logra de esta manera que cada ladrillo se mantenga fijado por cada uno de los que lo rodean.



## Uniones articuladas 1

Existen muchísimas variantes para la construcción de articulaciones. Aquí sólo mostramos algunos ejemplos que nos pueden ayudar a crear muchas otras soluciones.



Como opción se pueden usar ejes plásticos para vincular otras piezas.