

# Intermedio 4



## Máquinas y mecanismos

**Capítulo 1: Elementos de la máquina**

**Capítulo 3: Montacargas con engranajes**

**Capítulo 2: Mecanismo de limpiaparabrisas**

**Capítulo 4: Control del Montacargas**

Grado

Clase

#

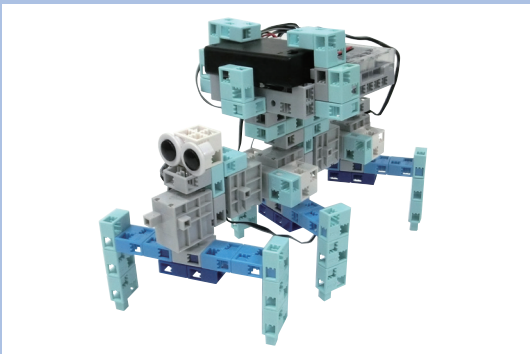
Nombre

# Capítulo 1

## Elementos de la máquina

No hay fin para la cantidad de mecanismos que hacen que los robots funcionen. Los dos robots a continuación, por ejemplo, usan mecanismos muy diferentes a pesar de que ambos tienen seis patas. El robot de la izquierda usa cinco Servomotores controlados por computadora, mientras que el de la derecha solo usa un Motor de DC para caminar. ¡Ni siquiera necesita una computadora!

Un robot Hexapedal controlado por computadora



¡Este usa cinco Servomotores!

Un robot Hexapedal sin computadora



¡Este usa un Motor de DC!

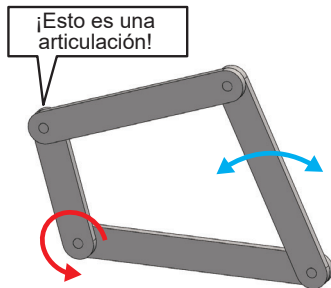
Un poco de ingenio cuando se piensa en los mecanismos de un robot, te permite hacer uno increíblemente eficiente usando la menor cantidad posible de partes, y los **elementos de la máquina** son una parte esencial del pensamiento sobre estos mecanismos. ¡Cuanto más elementos conozcas, más interesantes y funcionales serán los robots que construyas!



# 1 Los elementos de la maquinaria

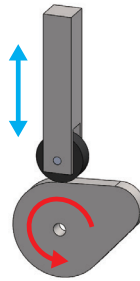
Los elementos de la máquina vienen en diferentes tipos, y en este capítulo aprenderás sobre algunos de los más importantes.

## Acoplamientos



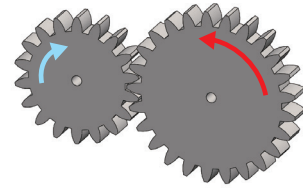
¡Usa articulaciones para conectar barras (o eslabones) para convertir movimientos simples en complejos!

## Mecanismos de leva



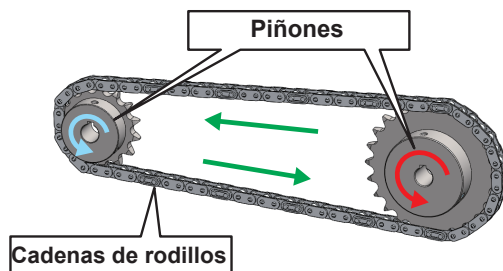
¡Cambia la dirección de un movimiento usando la rotación de una parte no circular!

## Engranajes



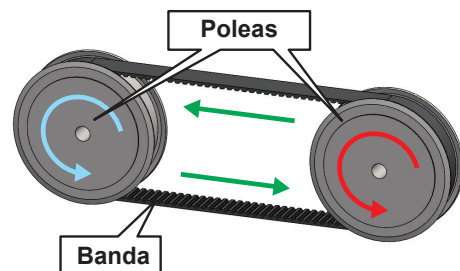
¡Transfiere la rotación y cambia la velocidad, alineando los dientes alrededor de los bordes de cada engranaje!

## Piñones y cadenas de rodillos



¡Has visto esto en bicicletas! ¡La rotación del piñón se transfiere a la cadena de rodillos para girar el piñón en el otro extremo!

## Poleas y bandas

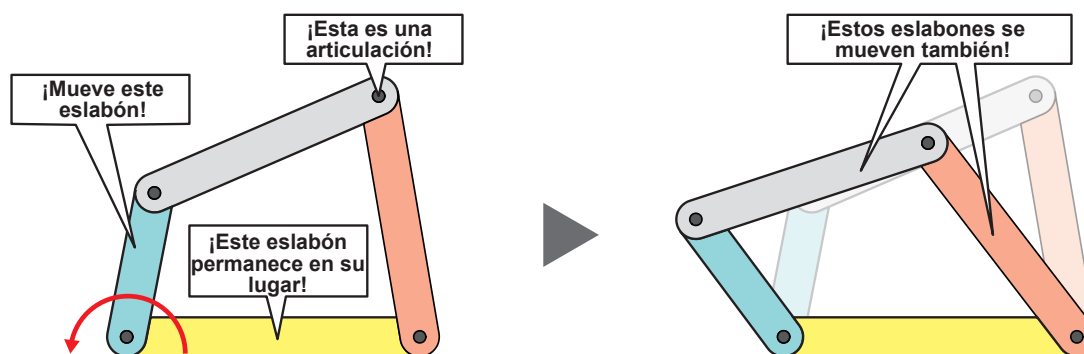


¡Conecta dos poleas con una banda de goma u otro material para transferir las rotaciones entre ellas!

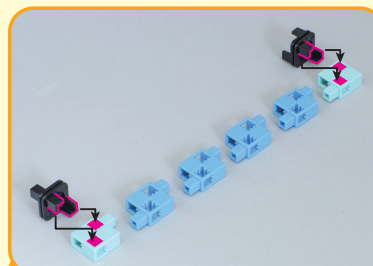
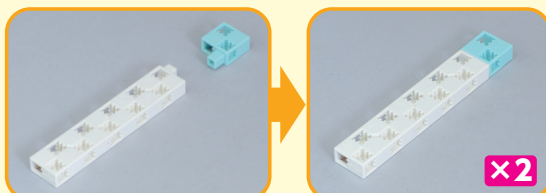
¡Hoy aprenderemos todo sobre **acoplamientos** y **engranajes**!

## 2 Aprendiendo sobre acoplamientos

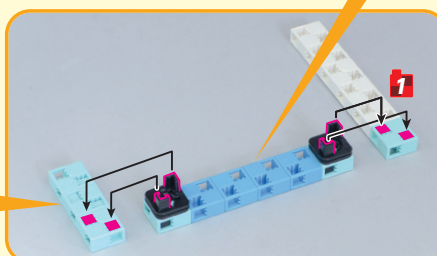
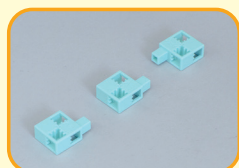
Los acoplamientos están hechos de barras conectadas por articulaciones. Estas barras se llaman **eslabones**, ¡y tu acoplamiento tiene en promedio cuatro de ellos! Gira un eslabón y los dos eslabones que no están hechos para permanecer en su lugar, girarán junto con él. ¡Ahora intentemos usar tus bloques para hacer un acoplamiento de cuatro barras y ver cómo funciona para nosotros!



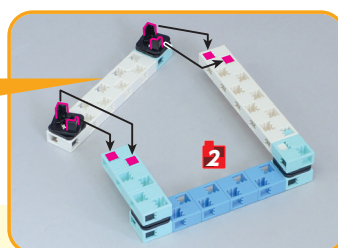
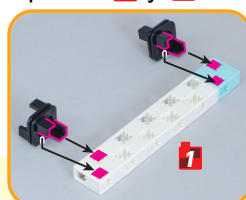
**1** Conecta los bloques que se muestran.



**2** Agrega los bloques que se muestran a la parte **1**.

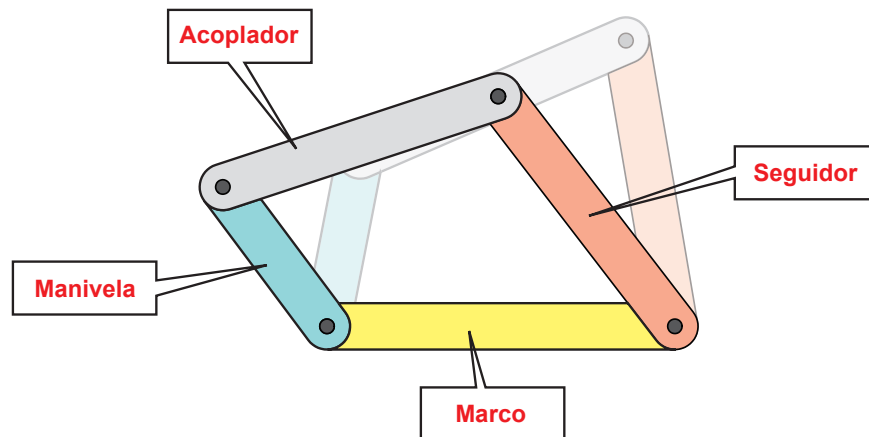


**3** Combina las partes **1** y **2**.



**¡Terminado!**

Tus cuatro eslabones se llaman manivela, marco, seguidor y acoplador.



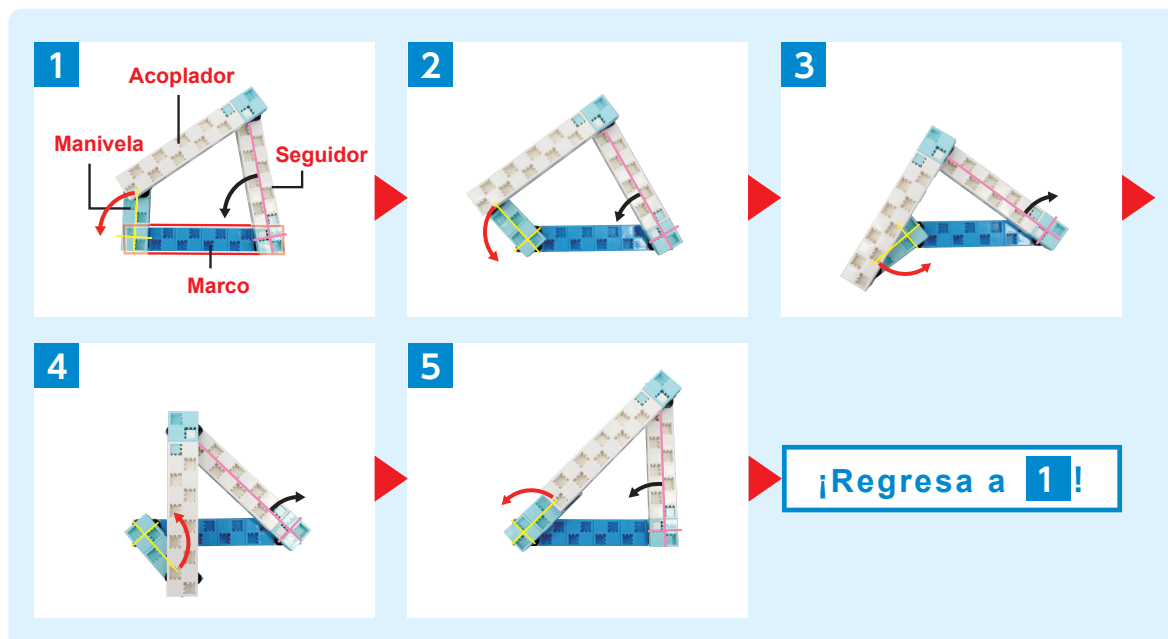
**Manivela** ... ¡Usa un motor u otro dispositivo para hacer oscilar este eslabón hacia la izquierda o hacia la derecha!

**Marco** ... ¡Este eslabón fijo se mantiene en su lugar!

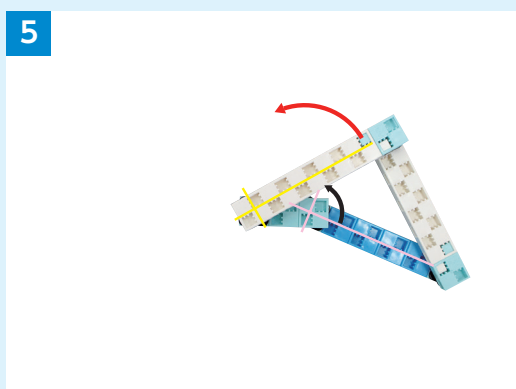
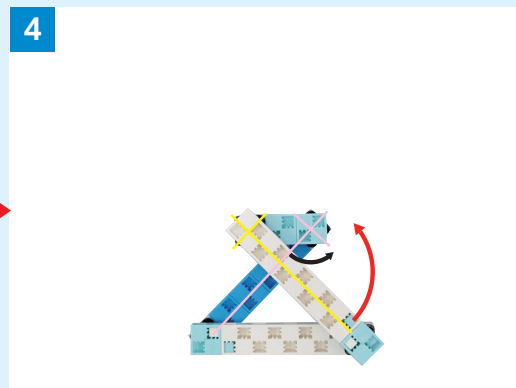
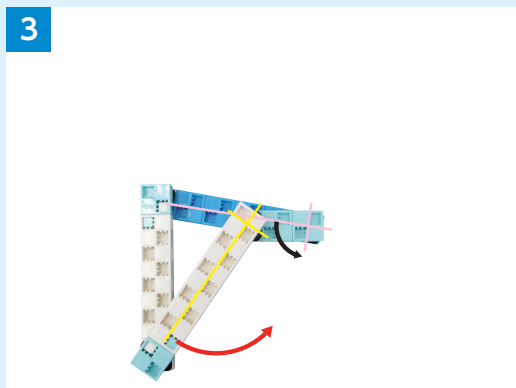
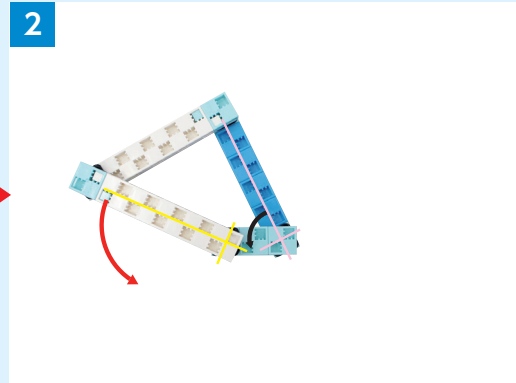
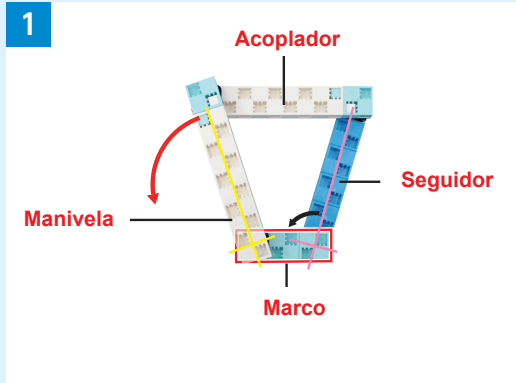
**Seguidor** ... ¡Este eslabón se mueve junto con la manivela!

**Acoplador** ... ¡Este eslabón conecta la manivela y el seguidor!

**1** ¡Usa el eslabón **más corto** como **manivela** y gíralo como se muestra en las imágenes a continuación!

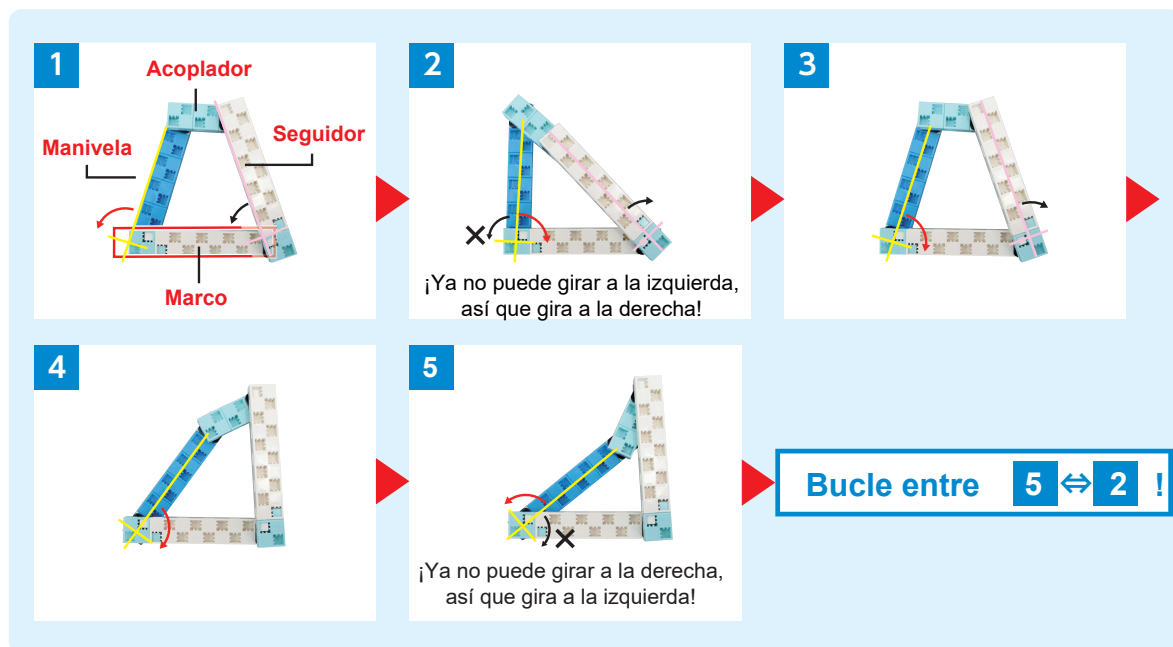


- 2 ¡Usa el eslabón **más corto** como **marco** y gíralo como se muestra en las imágenes a continuación!

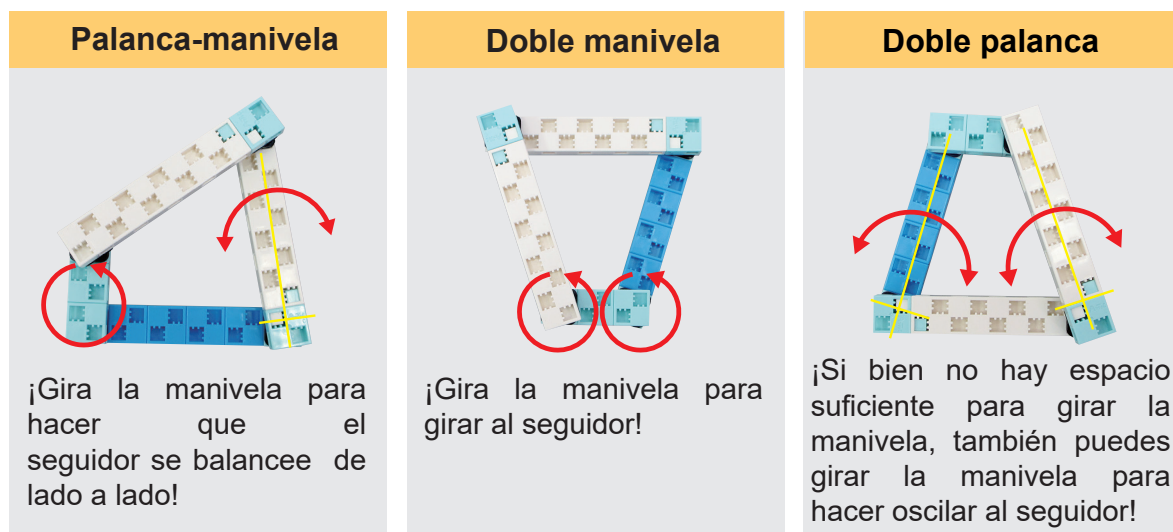


¡Regresa a 1!

**3** ¡Usa el eslabón **más corto** como **acoplador** y gíralo como se muestra en las imágenes a continuación!



Como acabamos de ver, el rol que desempeña cada eslabón puede hacer que el mismo acoplamiento se mueva de maneras muy diferentes. Dependiendo de cómo se mueve, un acoplamiento de cuatro barras se puede colocar en una de las tres categorías que se muestran a continuación:

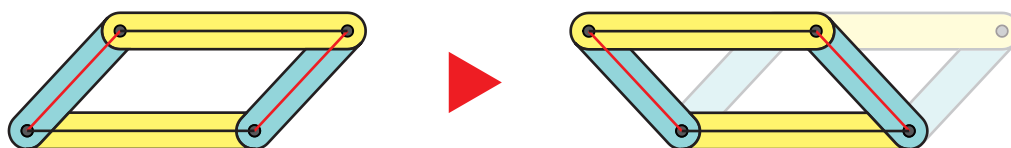


★ ¡El eslabón que gira se llama **manivela**, mientras que el que únicamente oscila se llama **palanca**!

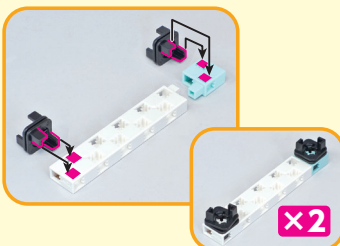
¿Sabías que la longitud de los eslabones puede afectar cómo se mueve un acoplamiento? ¡A continuación, vamos a hacer un tipo de manivela de doble palanca llamada **manivela paralela**!

### 3 Construyendo una manivela paralela

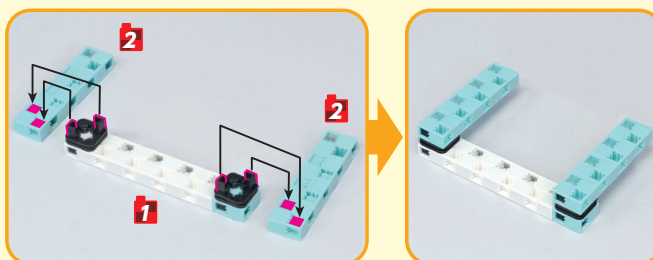
Un acoplamiento de doble manivela en el que dos eslabones de la misma longitud se encuentran frente a frente, se llama **manivela paralela**. Una característica especial de este mecanismo es que, **sin importar cómo se mueva, ¡siempre es un paralelogramo!**



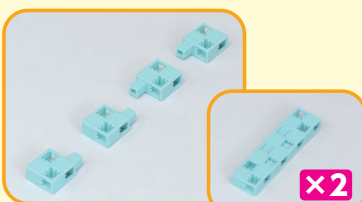
**1** Conecta los bloques mostrados.



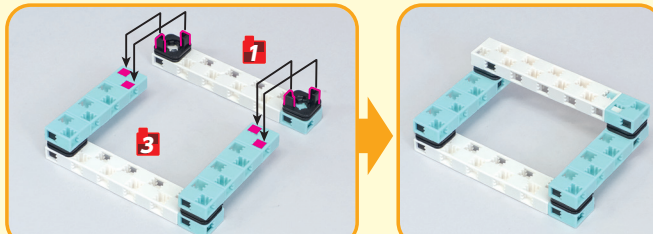
**2** Combina las partes **1** y **2**.



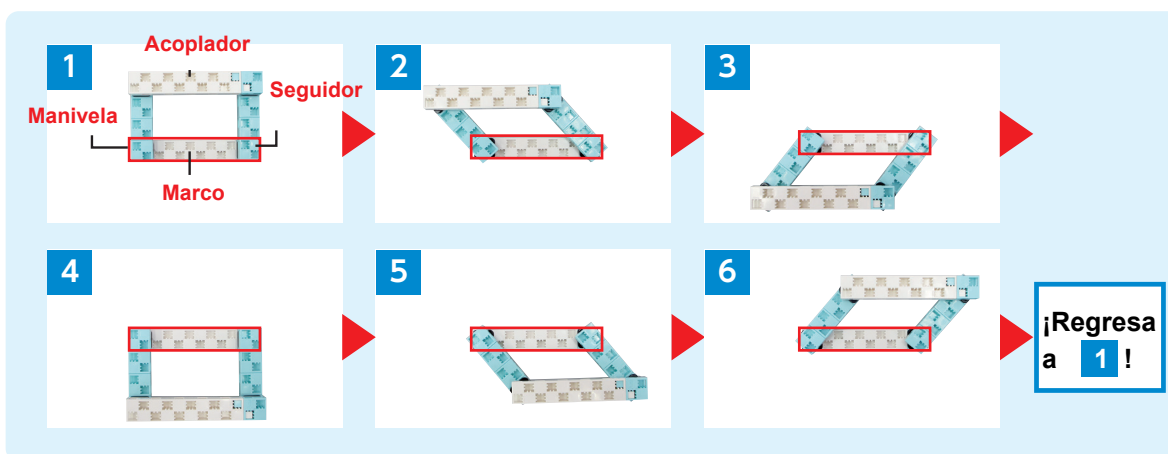
**2** Conecta los bloques mostrados.



**4** Combina las partes **1** y **3**.



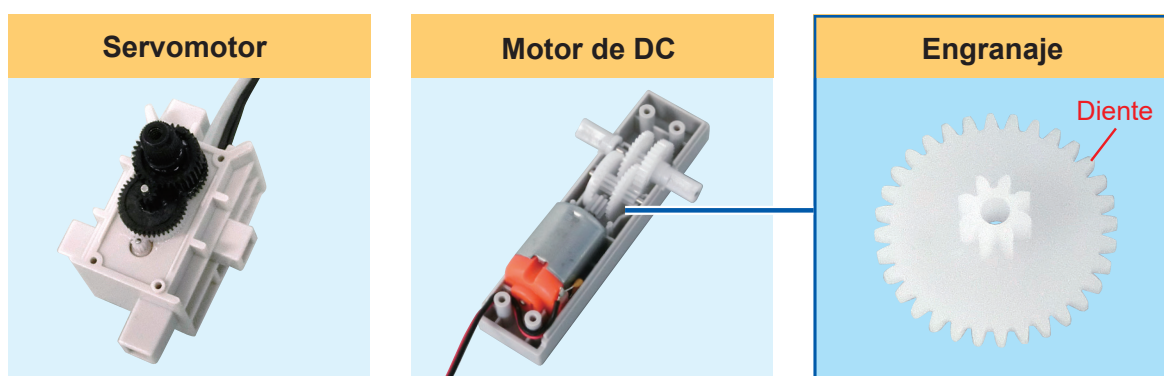
¡Ahora veamos cómo funciona la manivela paralela que acabamos de hacer!



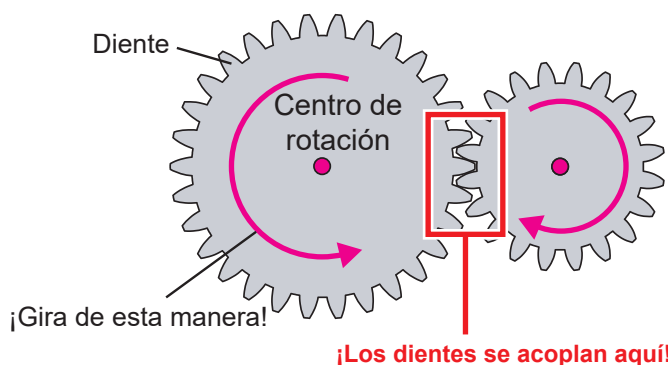
¡En el Capítulo 2, vamos a usar una manivela paralela para hacer un juego de limpiaparabrisas!

## 4 Entendiendo los engranajes

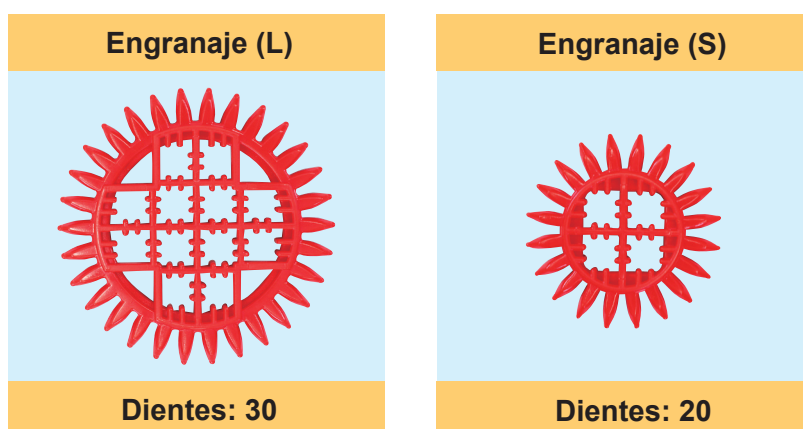
Los engranajes son un tipo de elemento que encontrarás en tus Servomotores y Motores de DC. Echa un vistazo a un engranaje y verás que tiene dientes alrededor de su borde. ¡Cuando juntas dos engranajes, sus dientes se acoplan para transferir el movimiento!



¡Al girar un engranaje, se aplicará fuerza al otro engranaje a medida que se transfiere la rotación!



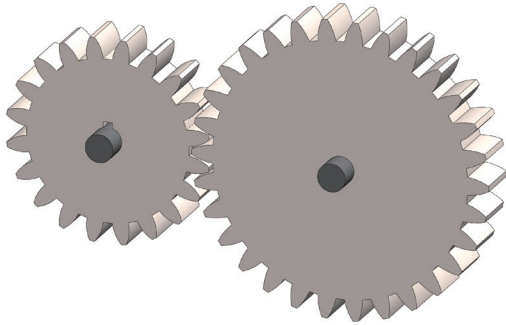
¡El tamaño de un engranaje está determinado por el número y tamaño de sus dientes! ¡Mientras que los dientes en los engranajes de abajo son del mismo tamaño, cada engranaje tiene diferentes cantidades de dientes! ¡Los engranajes solo se pueden juntar cuando el tamaño de sus dientes coincida!





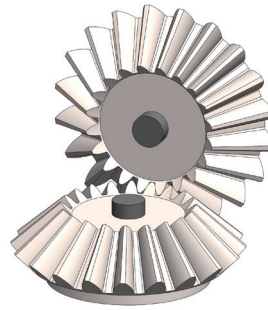
¡Los engranajes vienen en todo tipo de formas que funcionan de diferentes maneras! Esto significa que tendrás que elegir el tipo de equipo adecuado para los mecanismos que usarás en tus robots y máquinas. ¡Ahora intentemos hacer un engranaje cónico, así como una cremallera y piñón y ver cómo funcionan!

### Engranajes rectos



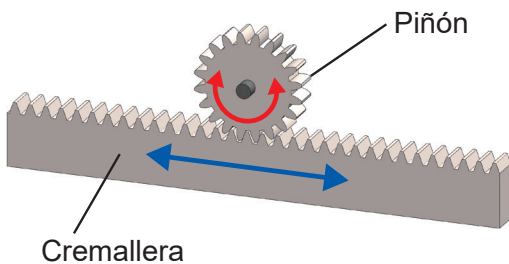
¡El tipo más común de engranaje, estos tienen niveles de dientes alrededor de sus bordes!

### Ingletes/Engranajes cónicos



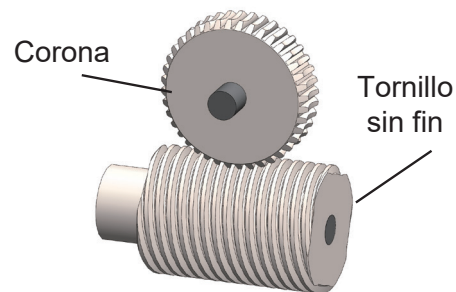
¡Estos se utilizan para transferir movimiento al cambiar la dirección de un eje! La combinación de engranajes con el mismo número de dientes te da un **engranaje de inglete**, ¡mientras que diferente número de dientes hacen un **engranaje cónico**!

### Piñón y cremallera



Una **cremallera** tiene dientes en línea recta. ¡Combinado con un engranaje pequeño llamado **piñón**, puede cambiar rotación a deslizamiento!

### Tornillos sin fin

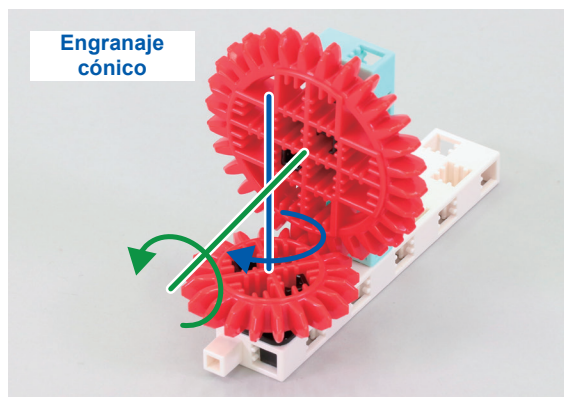
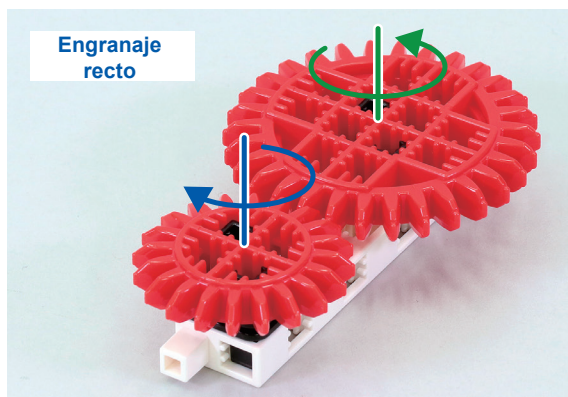


Un **tornillo sin fin** está formado por un tornillo con forma helicoidal y un engranaje llamado **Corona**. ¡Estas unidades permiten cambios mucho mayores en la velocidad en comparación con los engranajes rectos!

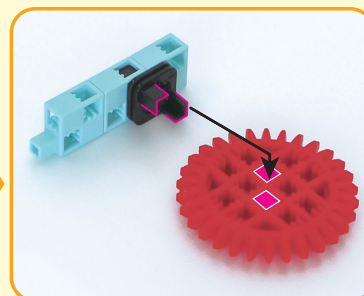
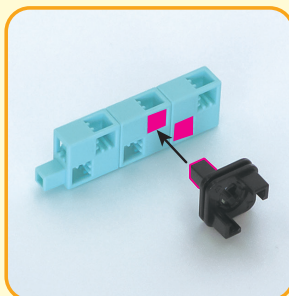
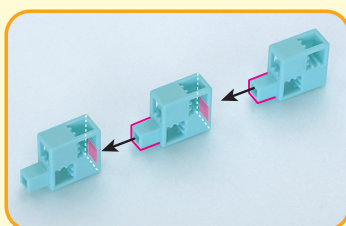


## 5 Construcción de un engranaje cónico

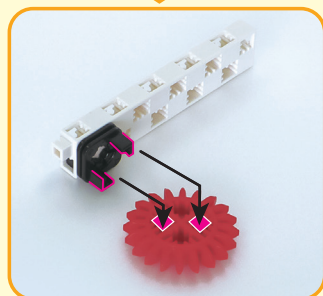
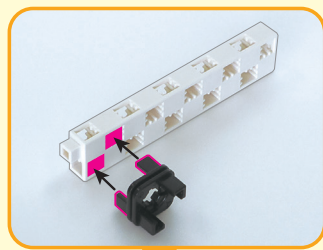
¡Puedes usar engranajes cónicos para cambiar tanto **la dirección de un eje de rotación** como **la velocidad de esa rotación**!



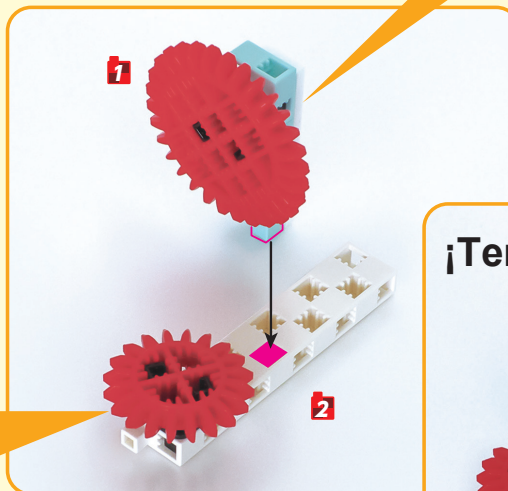
**1** Conecta los bloques mostrados.



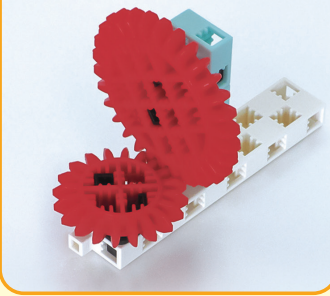
**2** Coloca los bloques mostrados juntos.



**3** Combina las partes **1** y **2**.



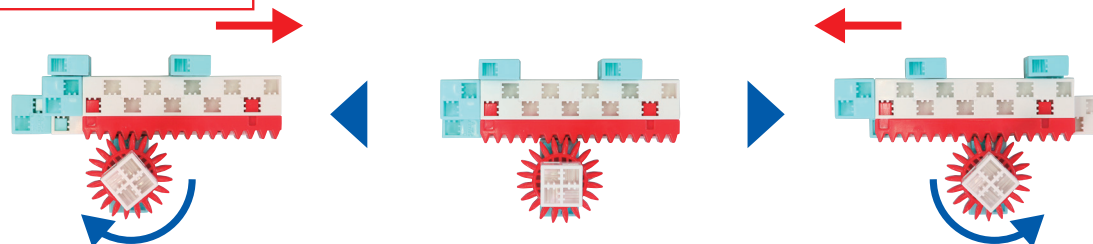
**¡Terminado!**



## 6 Construcción de un Piñón y cremallera

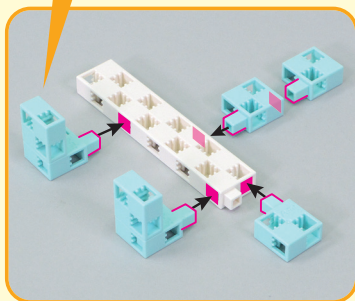
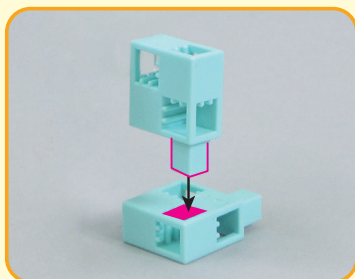
¡Una cremallera y un piñón cambian la **rotación en movimiento lineal**!

¡Y esto se desliza!

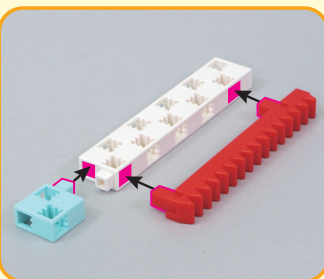


Esto gira ...

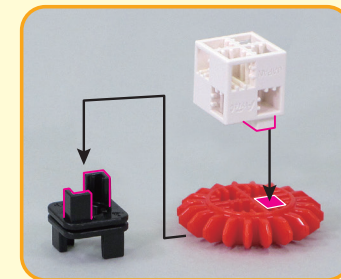
**1** Conecta los bloques mostrados.



**2** Haz la cremallera.

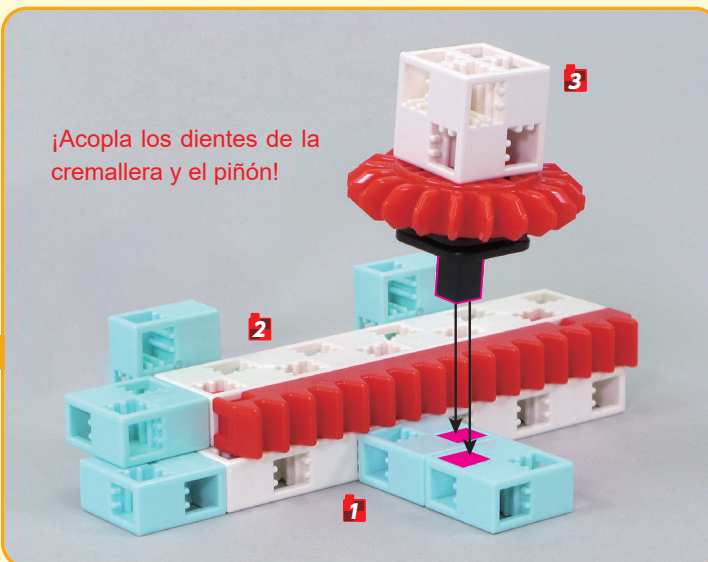


**3** Haz el piñón.



**4** Combina las partes **1**, **2** y **3**.

¡Acopla los dientes de la cremallera y el piñón!



¡Terminado!

¡En el Capítulo 3, combinarás tu engranaje cónico con tu cremallera y piñón para hacer un montacargas!

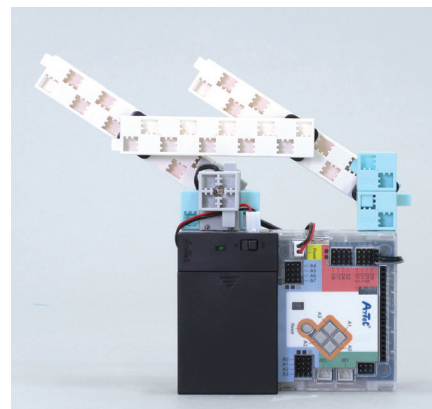
## Capítulo 2

# Mecanismo de limpiaparabrisas

En el Capítulo 1, aprendiste sobre varios tipos de acoplamientos. Estos acoplamientos se utilizan en todo tipo de productos, y uno de los mejores ejemplos son los limpiaparabrisas.



Las plumas de un juego de limpiaparabrisas oscilarán hacia la izquierda y hacia la derecha para despejar el parabrisas de suciedad y gotas de lluvia, ¡y puedes recrear este movimiento usando una manivela paralela! ¡Es hora de hacer tu propio juego de limpiaparabrisas de manivela paralela!



Puedes cambiar la velocidad y la frecuencia de los limpiaparabrisas reales dependiendo de lo fuerte que llueva, ¡y vamos a programar los botones en tu Studuino para hacer exactamente lo mismo!



# 1 Hacer un limpiaparabrisas

## Necesitarás



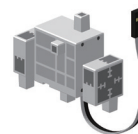
Studuino x 1



Cable USB x 1



Caja de baterías x 1



Servomotor x 1



Cubo Básico  
(Blanco) x 2



Mitad C  
(Aqua Claro) x 6

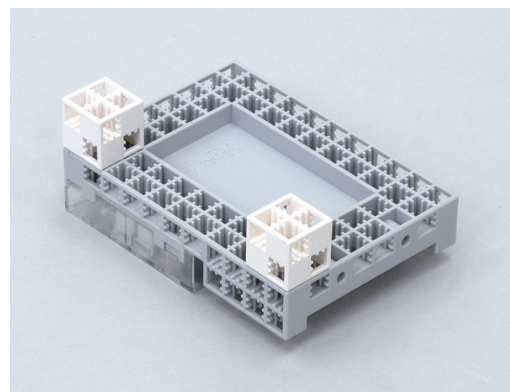
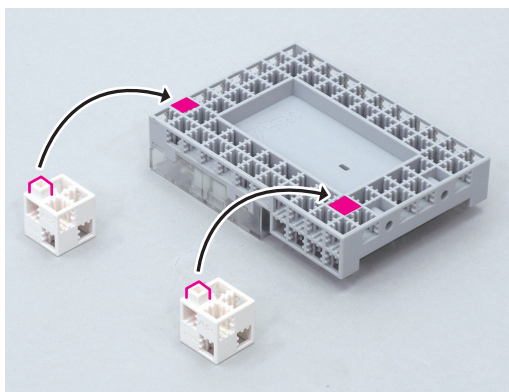


Eje x 4

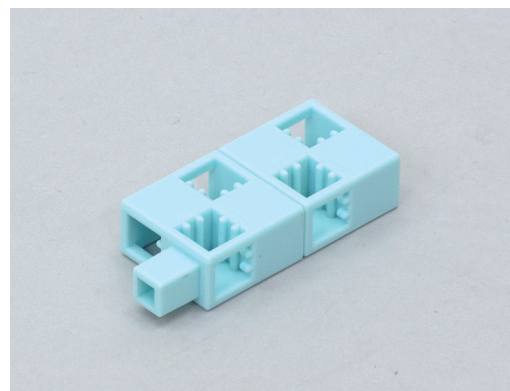
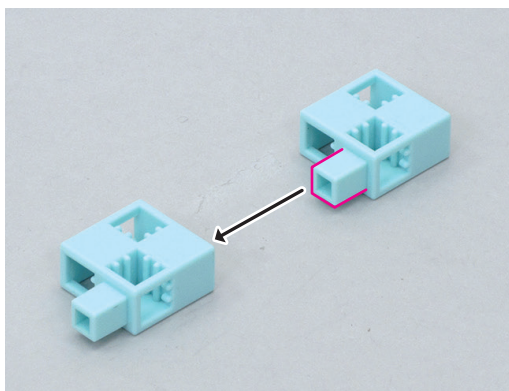


Viga x 3

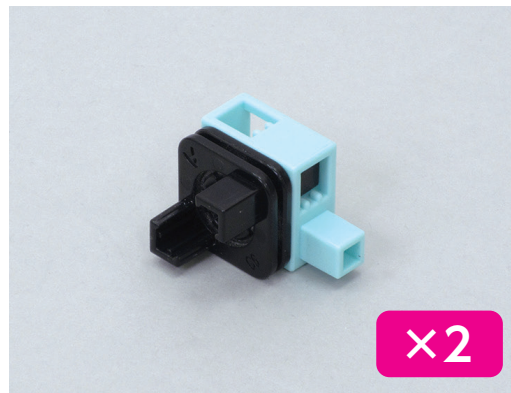
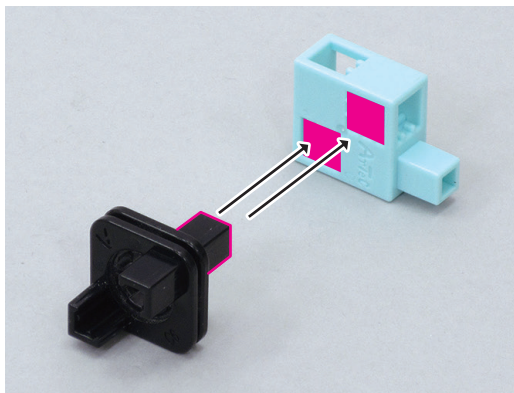
1 Agrega los bloques que se muestran al Studuino.



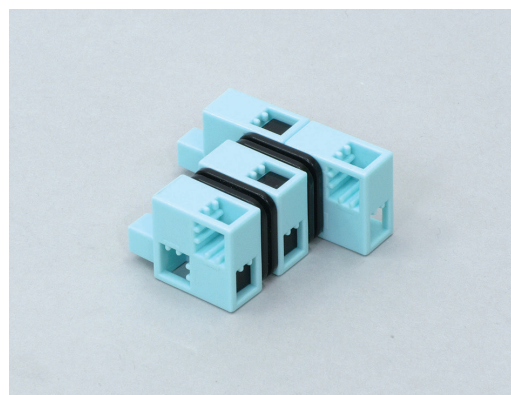
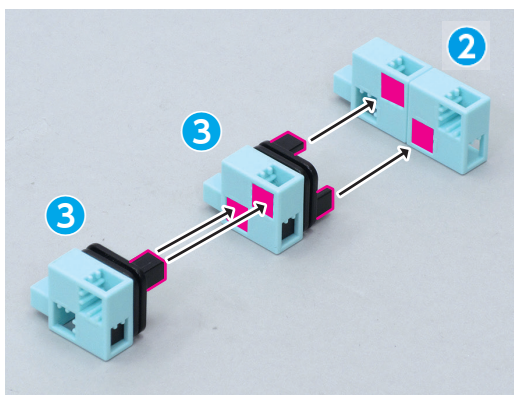
2 Conecta los bloques mostrados.



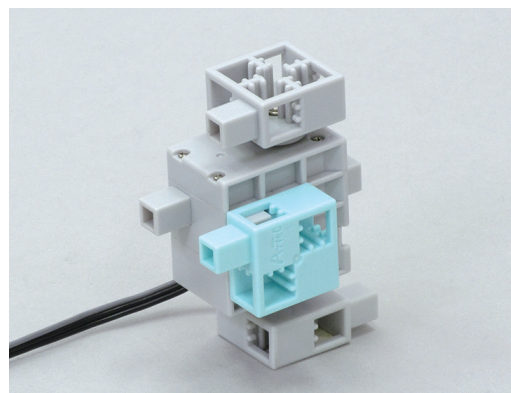
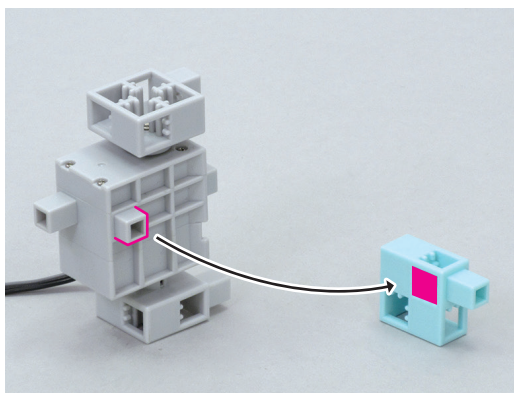
- 3** Agrega el bloque mostrado a tu eje.



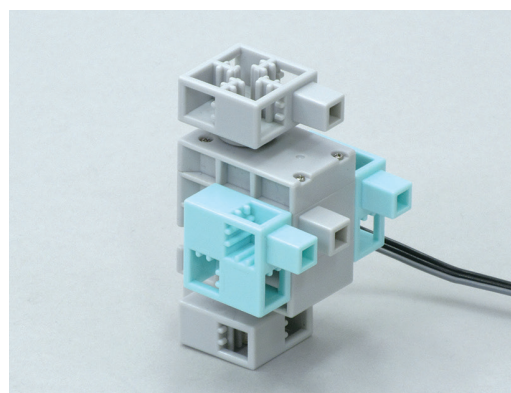
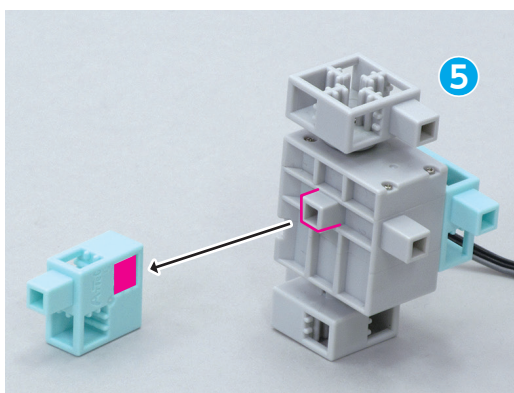
- 4** Agrega la parte **2** a la parte **3**.



- 5** Agrega el bloque mostrado a tu Servomotor.

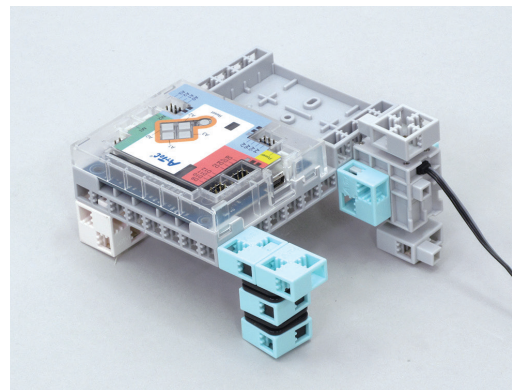
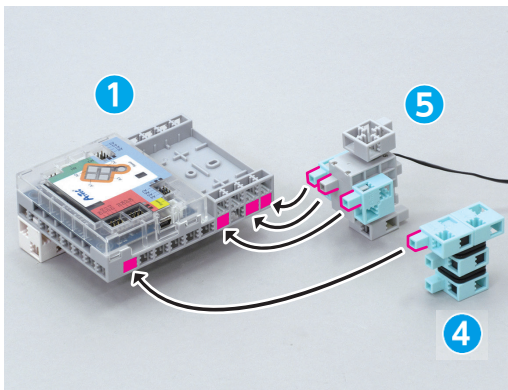


- 6** Agrega el bloque mostrado a la parte **5**.

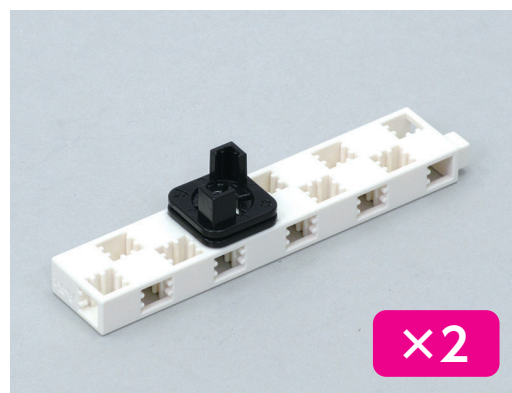
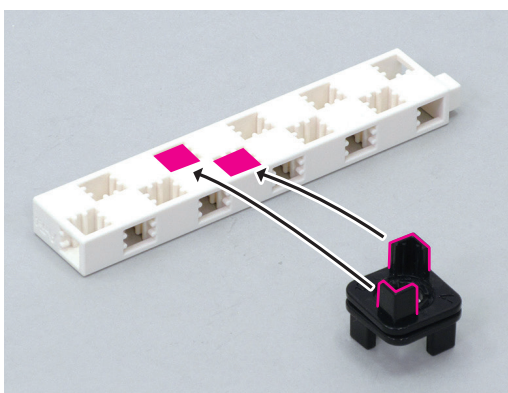




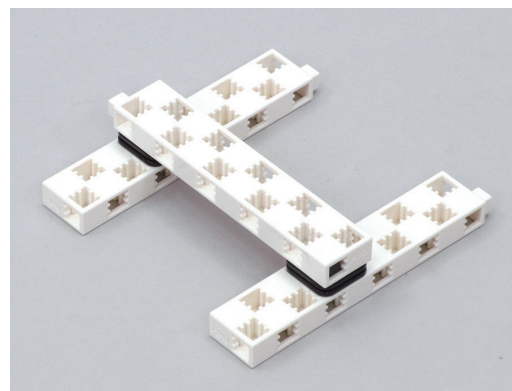
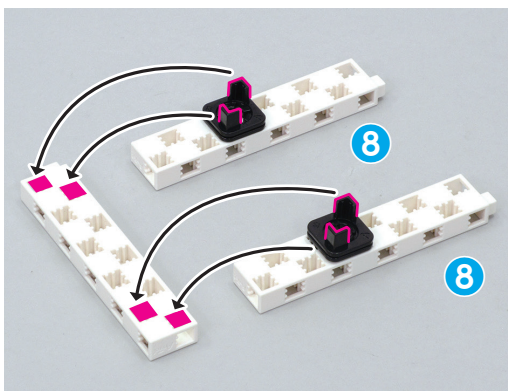
**7** Combina las partes **1** , **4** y **5** como se muestra.



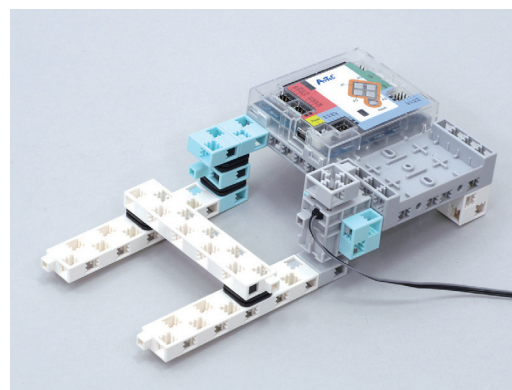
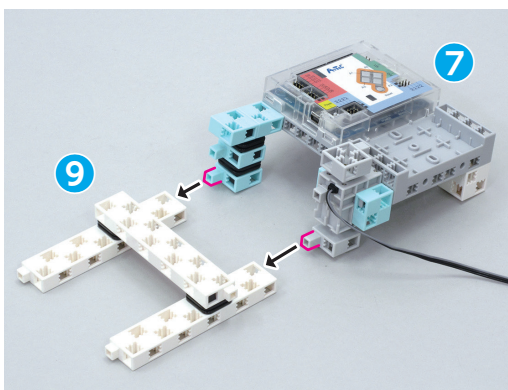
**8** Agrega un eje a tu viga como se muestra.



**9** Agrega una viga a la parte **8** como se muestra.

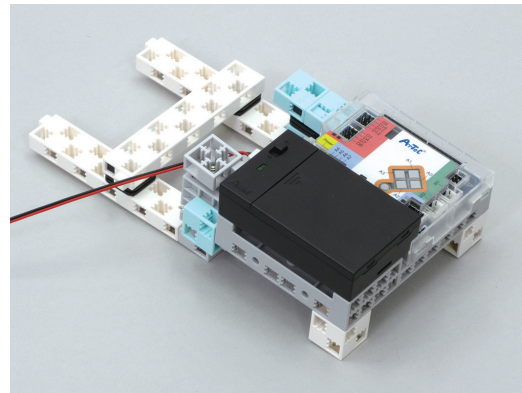
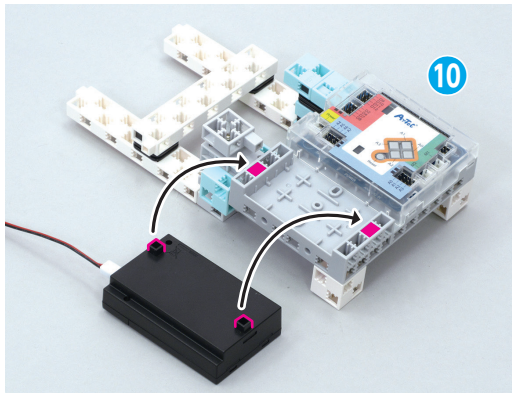


**10** Agrega la parte **7** a la parte **9** como se muestra.

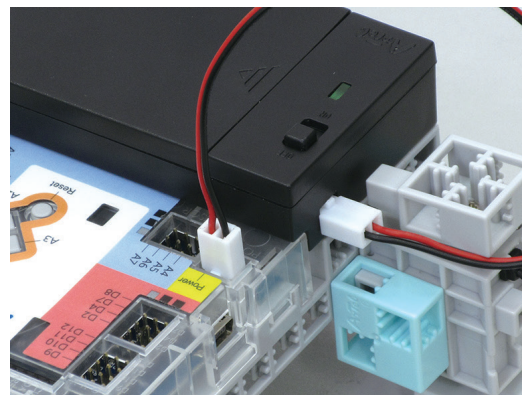
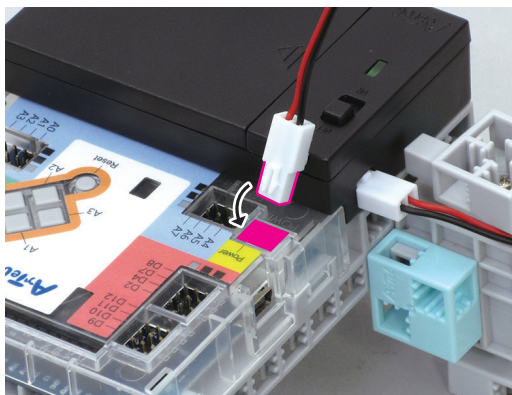




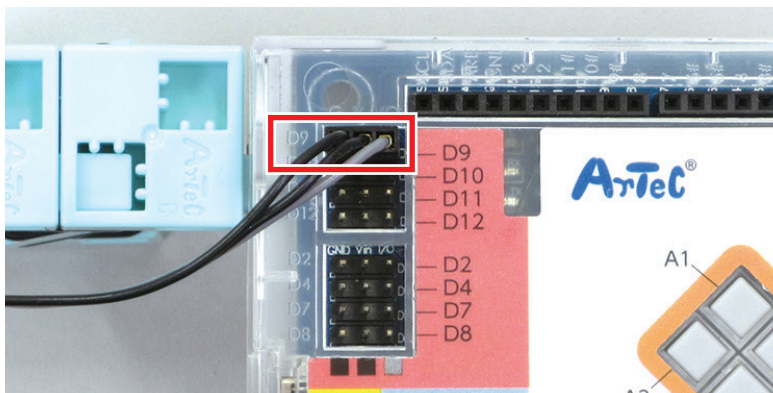
- 11 Agrega tu caja de baterías a la parte 10 como se muestra.



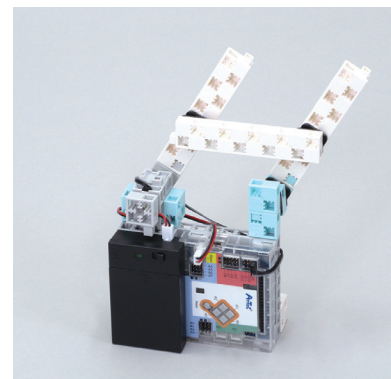
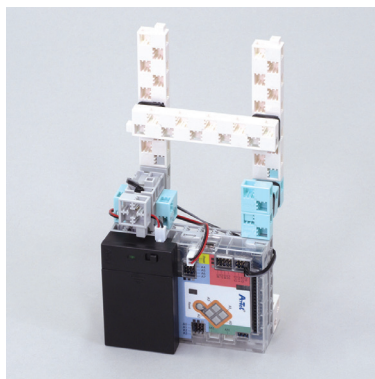
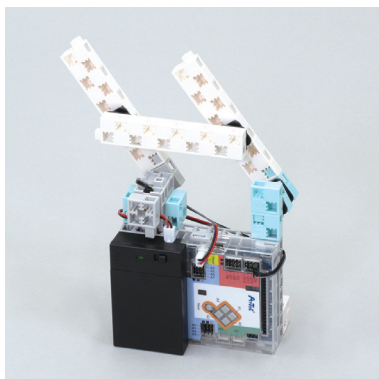
- 12 Conecta la caja de baterías en el conector de **ALIMENTACIÓN** de tu Studuino.



- 13 Conecta tu Servomotor en el conector **D9**.



- 14 ¡Terminado!



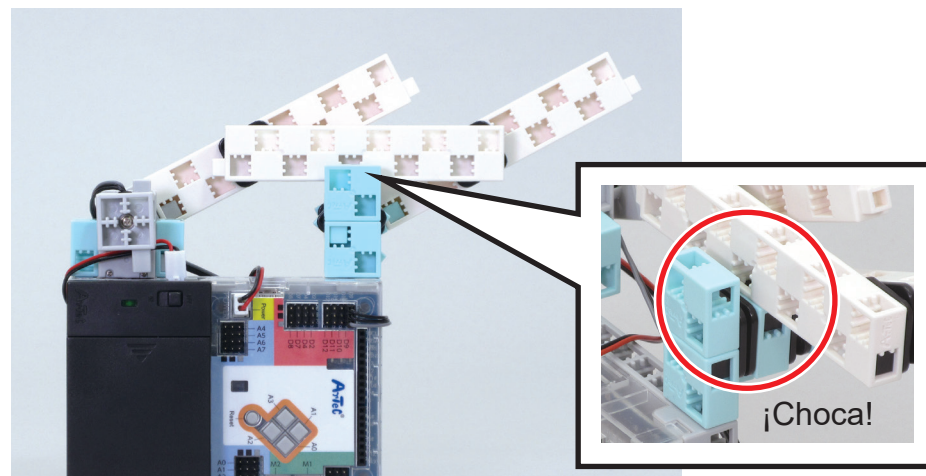
## 2 Configura tus puertos

¡Marca el recuadro del Servomotor **D9** y los recuadros de los botones de **A0 a A3**!



## 3 Buscar un intervalo de ángulos

¡Si giras demasiado el Servomotor, los limpiaparabrisas se romperán cuando las piezas choquen entre sí! Para evitar que esto suceda, necesitaremos encontrar un intervalo de ángulos en el cual permanezca tu Servomotor.



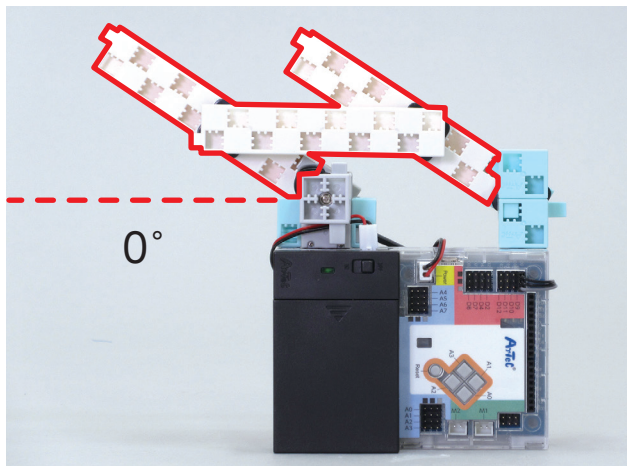
- 1 Fija un bloque de Servomotor y abre el Modo de prueba.





- 2 Haz clic en los botones ▲ y ▼ para girar el Servomotor un grado a la vez desde 90 grados, moviendo tus limpiaparabrisas (estos se resaltan en rojo) para encontrar los ángulos que permitan que los limpiaparabrisas oscilen todo el camino hacia la izquierda y hacia la derecha ¡sin chocar contra otras partes!

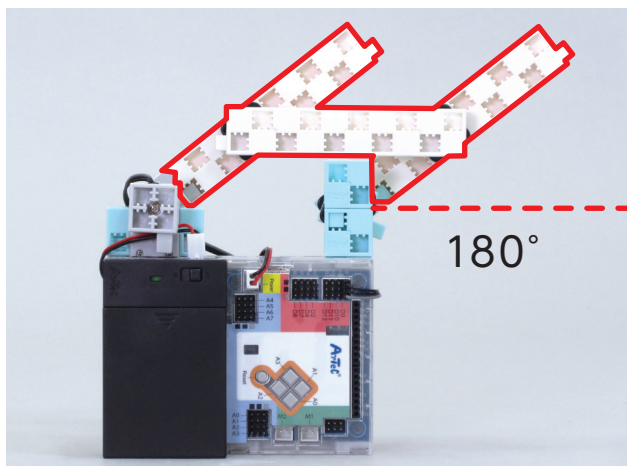
Todo el camino hacia la izquierda ...



Mi Servomotor  
debe estar en

°

Todo el camino hacia la derecha ...



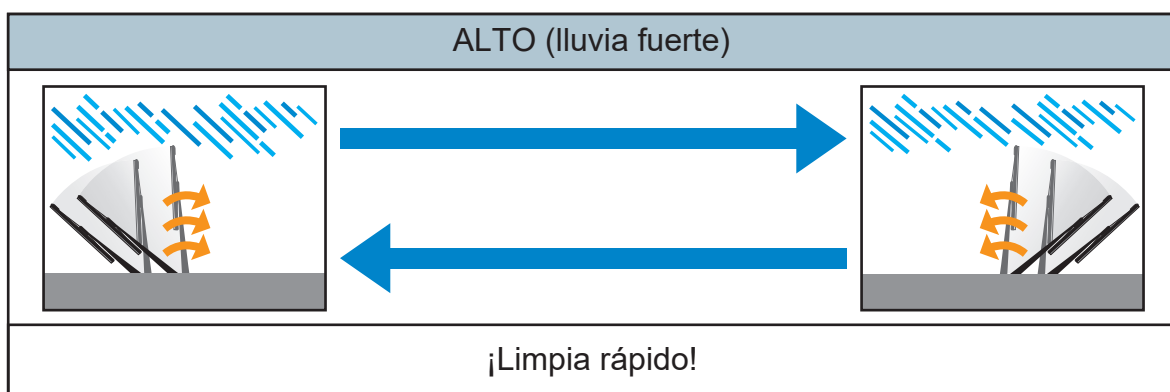
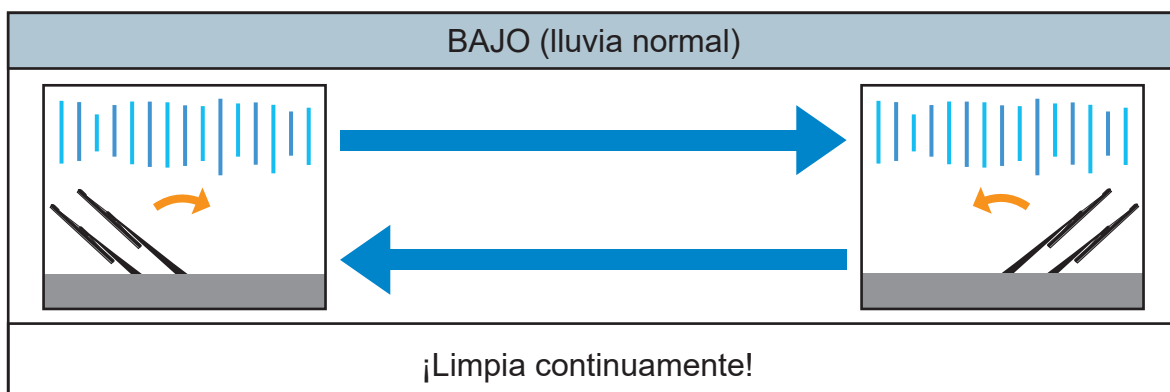
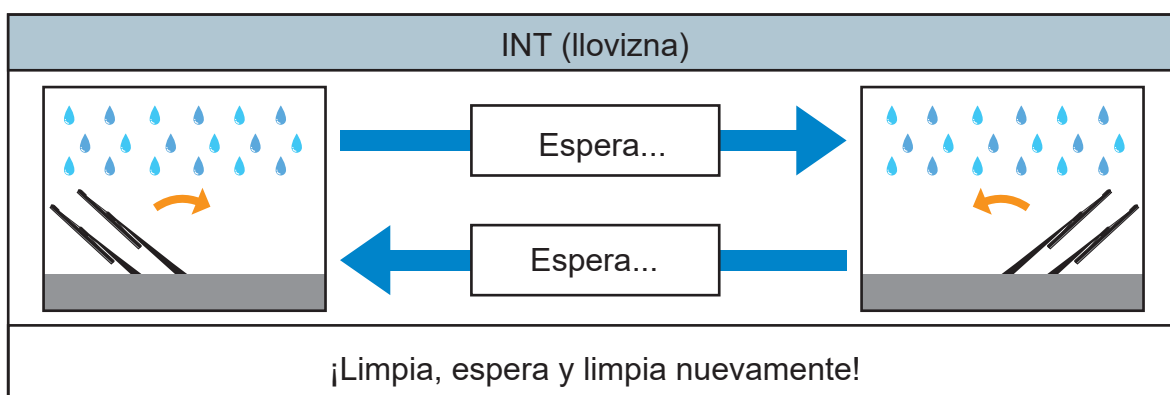
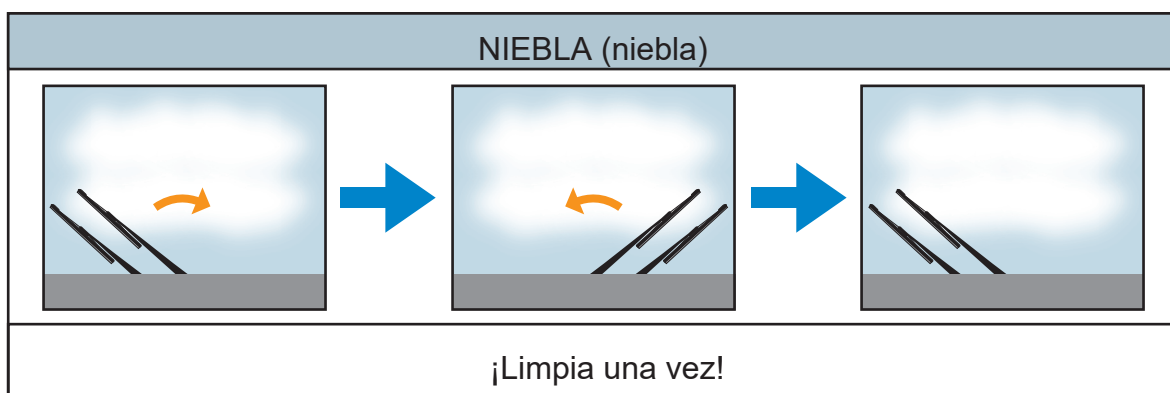
Mi Servomotor  
debe estar en

°

¡Necesitarás programar tus limpiaparabrisas para que permanezcan dentro de este intervalo de ángulos!

## 4 Encontrar los movimientos correctos

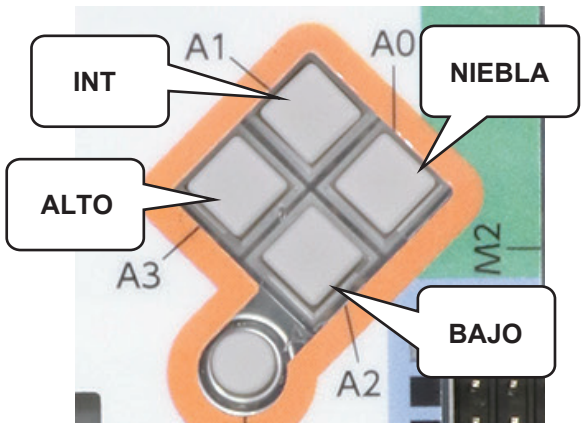
Los limpiaparabrisas de automóviles generalmente tienen cuatro configuraciones: NIEBLA, INT, BAJO y ALTO.



¡Puedes cambiar la configuración de un limpiaparabrisas usando la palanca que está cerca del volante!



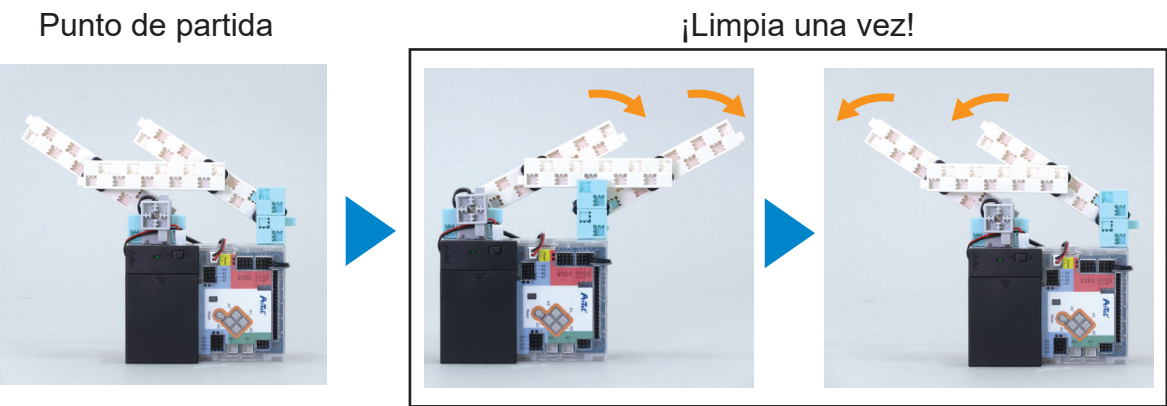
Aquí reemplazaremos la palanca programando los cuatro botones en tu Studuino para elegir cada configuración. Asignarás cada configuración a uno de los botones a continuación:



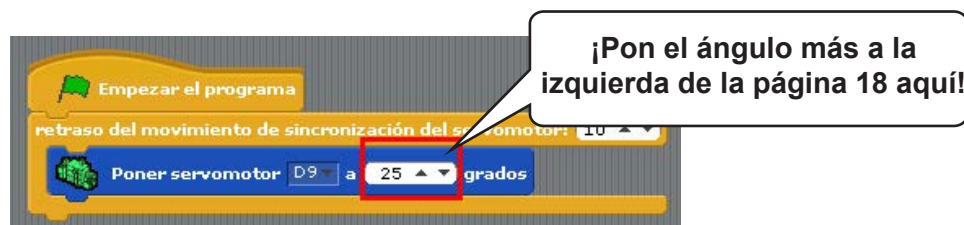
Botón	Configuración
A0	NIEBLA
A1	INT
A2	BAJO
A3	ALTO

## 5 Programación de NIEBLA

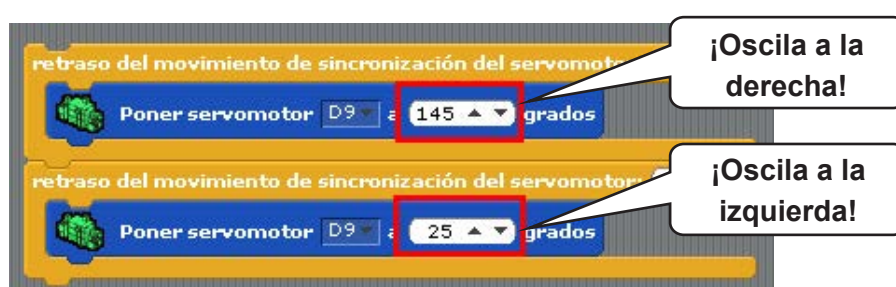
NIEBLA hará que tus limpiaparabrisas **se balanceen de ida y vuelta una vez**. ¡Ahora programemos el botón A0 para iniciar la configuración de NIEBLA!



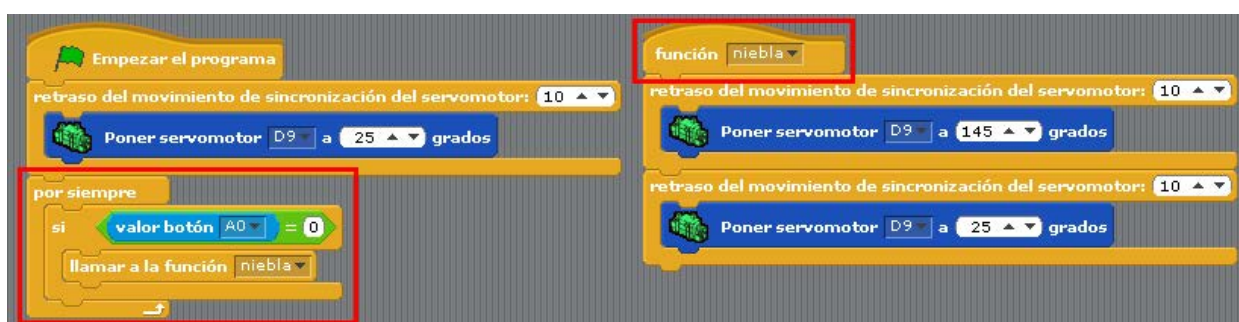
- 1 ¡Comienza programando el punto de inicio del limpiaparabrisas! ¡Establece el ángulo izquierdo más alejado para tu Servomotor que el que encuentraste en la página 18!



- 2 ¡A continuación, programa tus limpiaparabrisas para que oscilen a la izquierda y a la derecha una vez!

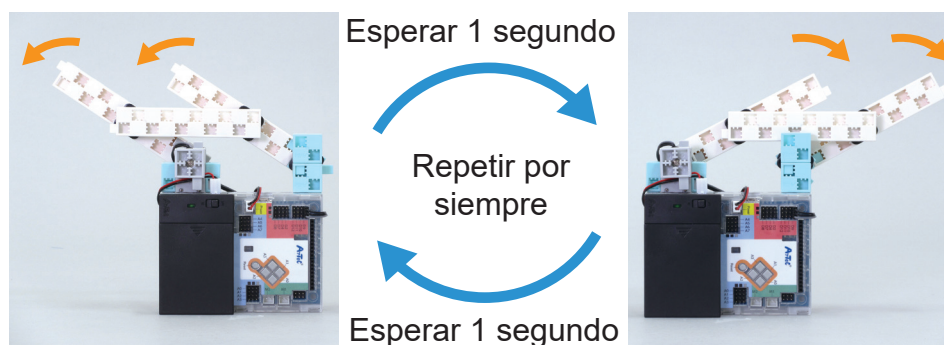


- 3 ¡Ahora pon tu programa en una función llamada **NIEBLA** y haz que se ejecute cuando presionas el botón A0!



## 6 Programación de INT

INT hará que tus limpiaparabrisas **oscilen hacia atrás y adelante una vez por segundo**. ¡Ahora programemos el botón A1 para comenzar la configuración de INT!

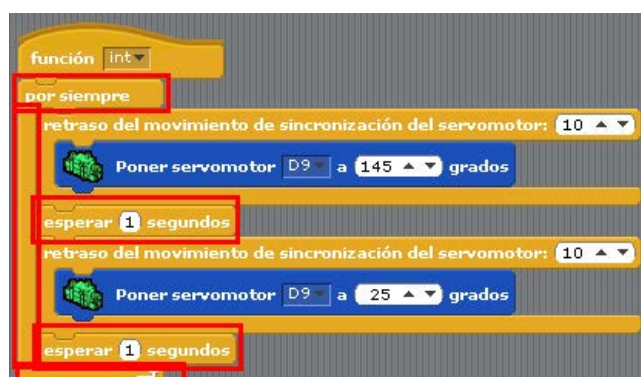


- 1 Al igual que NIEBLA, INT oscilará hacia la izquierda y hacia la derecha. ¡Duplica tu función **NIEBLA** y renómbrala **INT**!

¡Cambia esto a INT!

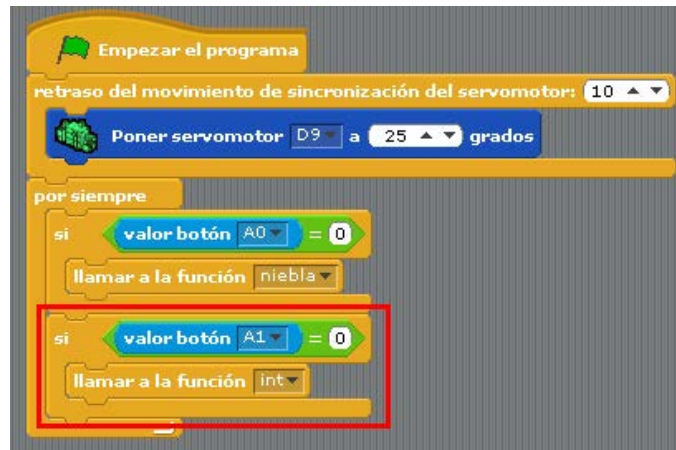


- 2 Programa tus limpiaparabrisas para oscilar hacia atrás y hacia adelante cada segundo. ¡Ahora haz que esta parte de tu programa se repita para siempre envolviéndola en un bloque !



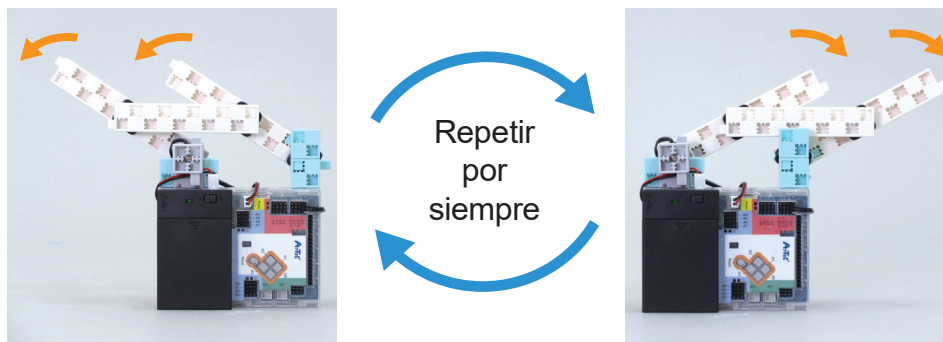


- 3 ¡Haz que la función **INT** se ejecute cuando presiona el botón A1!



## 7 Programación de BAJO

BAJO hará que tus limpiaparabrisas **oscilen de ida y vuelta constantemente**. ¡Ahora programemos el botón A2 para comenzar la configuración de BAJO!



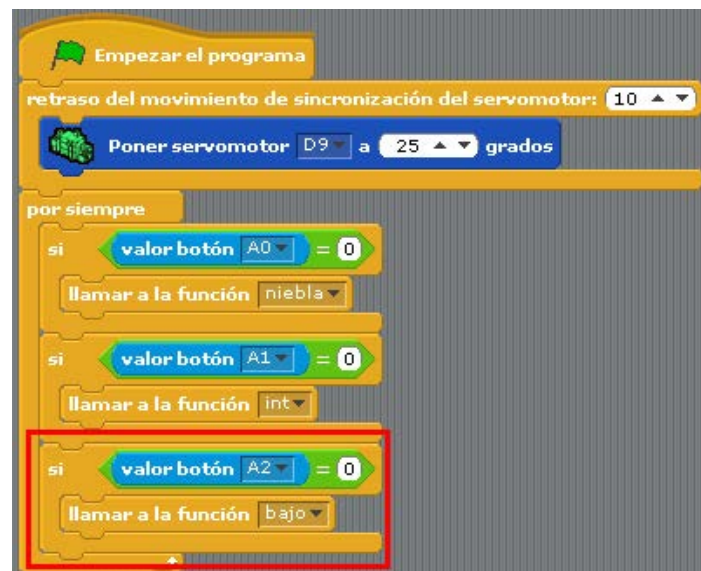
- 1 Al igual que NIEBLA, BAJO moverá los limpiaparabrisas hacia la izquierda y hacia la derecha. Duplica tu función **NIEBLA** y renómbrala como **BAJO**!



- 2 ¡Haz que tus limpiaparabrisas oscilen de ida y vuelta constantemente envolviéndolo en un bloque **por siempre** !



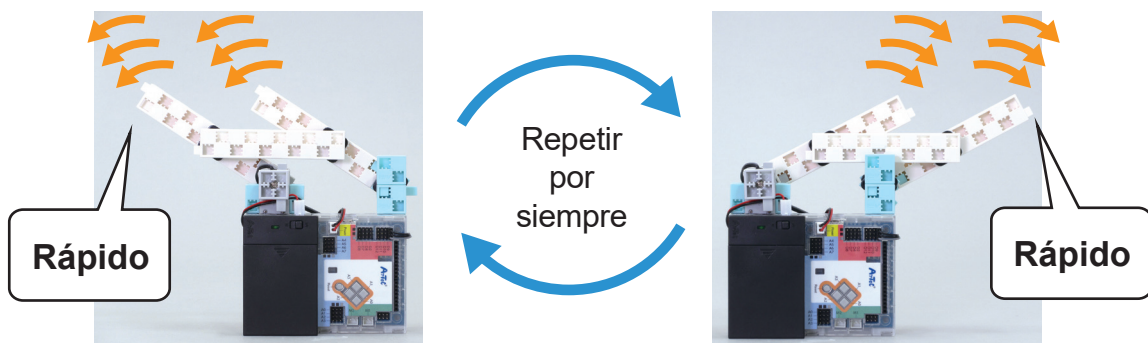
- 3 ¡Ahora haz que la función **BAJO** se ejecute cuando presionas el botón A2!



## 8 Programación de ALTO

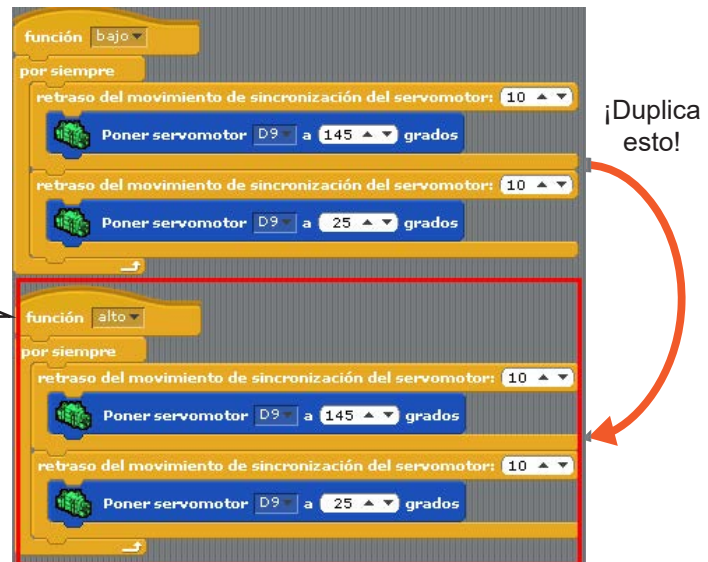
¡ALTO hará que tus limpiaparabrisas **oscilen de ida y vuelta rápidamente**!

¡Ahora programemos el botón A3 para comenzar la configuración de ALTO!

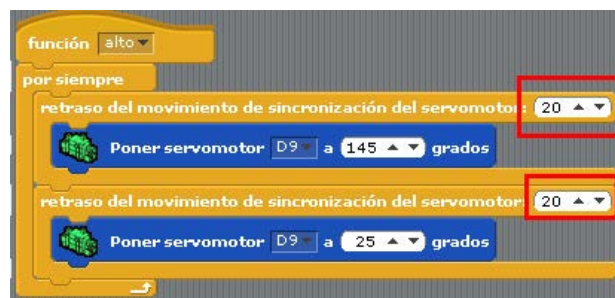


- 1 Al igual que BAJO, ALTO se moverá hacia la izquierda y hacia la derecha. Duplica tu función **BAJO** y renómbrala **ALTO**!

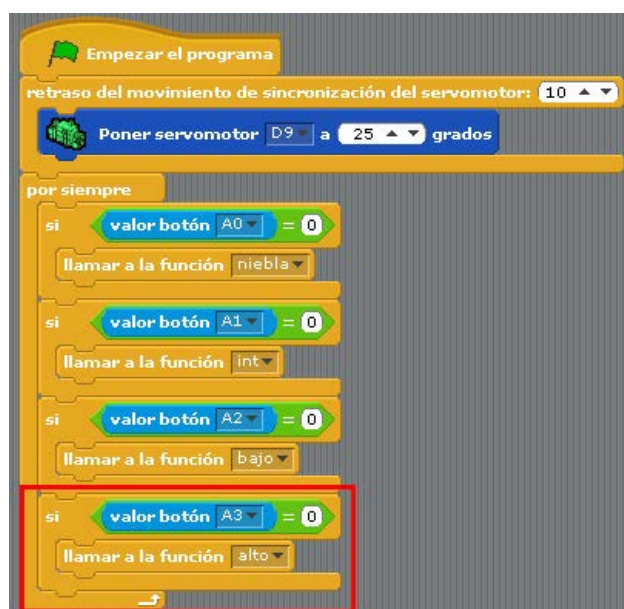
¡Cambia esto a ALTO!



- 2 Dado que tus limpiaparabrisas oscilarán más rápido que la configuración de BAJO, ¡configura tu Servomotor a una velocidad de 20 aquí!



- 3 ¡Haz que la función **ALTO** se ejecute cuando presiones el botón A3!

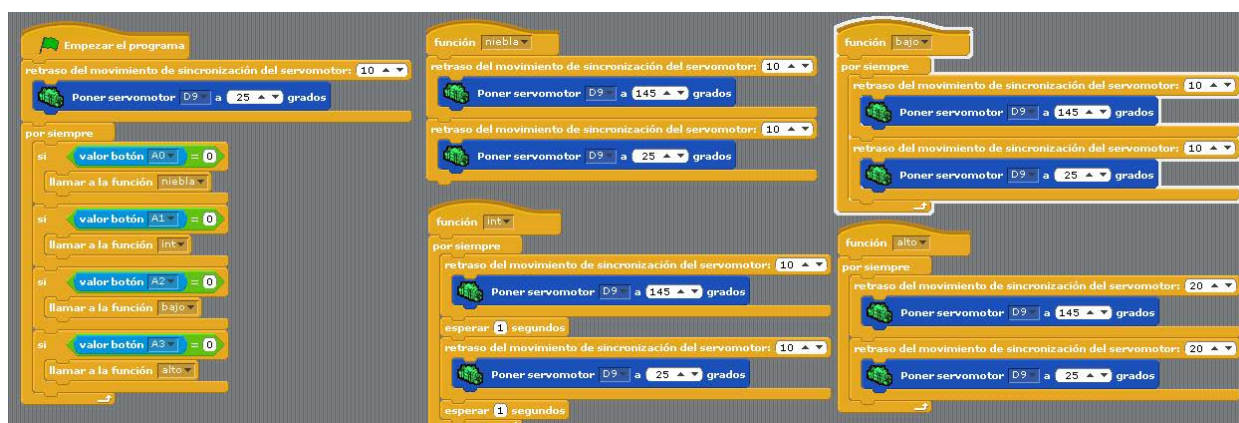




## 9 Viendo cómo funcionan tus limpiaparabrisas

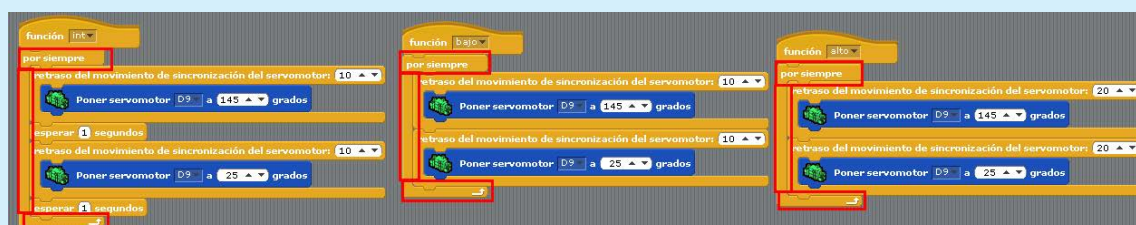
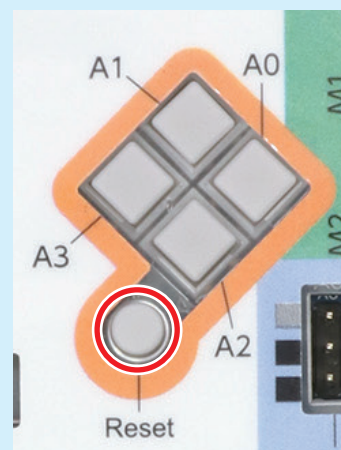
¡Transfiere tu programa y ve si funciona correctamente!

### Programa muestra



### Cambiar la configuración

Si deseas detener tus limpiaparabrisas mientras están funcionando, tendrás que **presionar el botón Restablecer**. Envolver las configuraciones INT, BAJO y ALTO en bloques **por siempre** significa que una vez que comienzan, seguirán funcionando por siempre. ¡Debido a esto, tendrás que presionar el botón Restablecer para iniciar tu programa desde el principio si deseas cambiar la configuración!



¡Simplemente se sigue repitiendo!

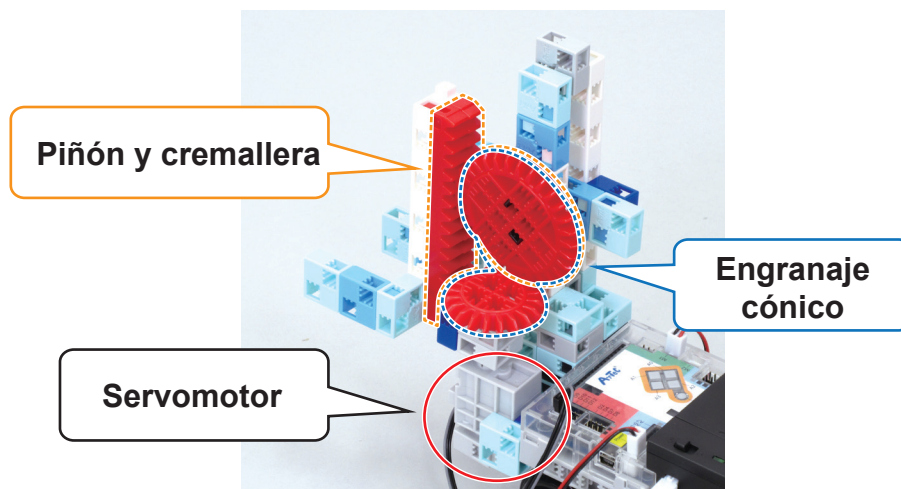
# Capítulo 3

## Montacargas con engranajes

En el Capítulo 1, aprendiste sobre engranajes cónicos, cremalleras y piñones. ¡En el Capítulo 3, los combinarás para hacer un montacargas que la gente usa en fábricas y almacenes para levantar objetos!



Tendremos que usar una cremallera y un piñón para elevar y bajar el elevador en línea recta, ¡y un engranaje cónico para cambiar la rotación horizontal del Servomotor en una rotación vertical!



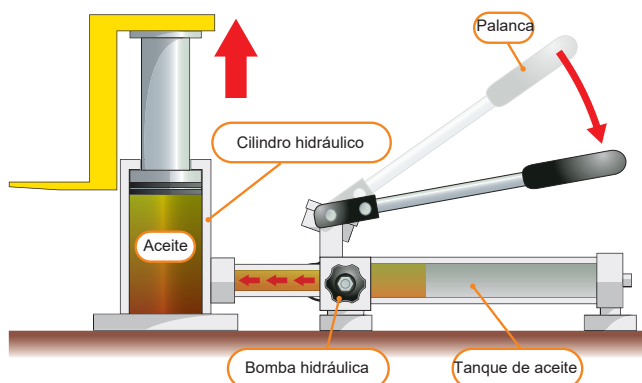
## Cómo funciona un Montacargas

Los montacargas en el mundo real necesitan mucha más potencia, ¡por lo que utilizan un dispositivo llamado **cilindro hidráulico** para subir y bajar su elevador!

### ¿Qué es un cilindro hidráulico?

¡Este dispositivo usa una bomba hidráulica para bombear aceite al cilindro y moverlo hacia arriba y hacia abajo! Así que puedes ajustar la cantidad de potencia que produce, ¡también los encontrarás utilizados en maquinaria de construcción como grúas!

Un cilindro hidráulico manual





# 1 Haciendo un montacargas

## Necesitarás



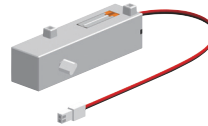
Studuino x 1



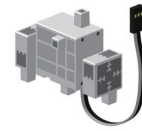
Cable USB x 1



Caja de baterías x 1



Motor de DC x 1



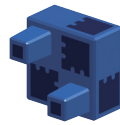
Servomotor x 1



Cubo básico (Blanco) x 6



Mitad A (Gris claro) x 5



Mitad B (Azul) x 6



Mitad C (Light Aqua) x 14



Mitad D (Aqua) x 6



Eje x 3



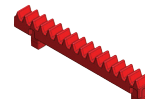
Viga x 3



Engranaje (L) x 1



Engranaje (S) x 1



Cremallera x 2



Conector de Motor de DC x 2



Rueda x 2

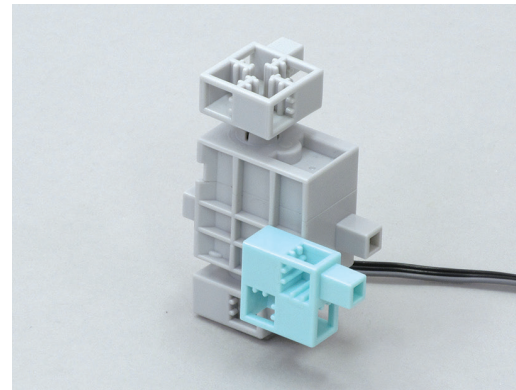
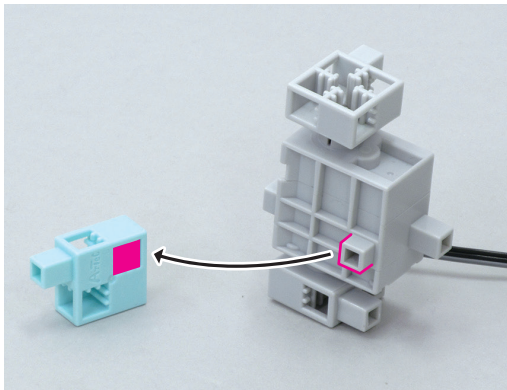


Junta tórica x 2

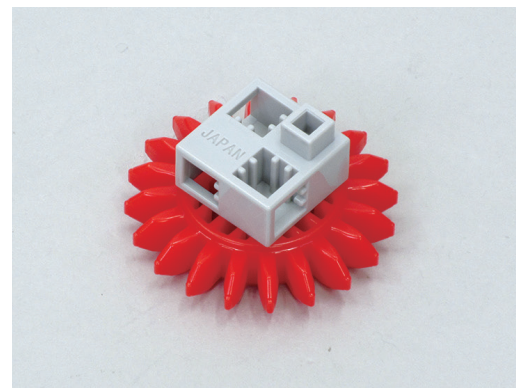
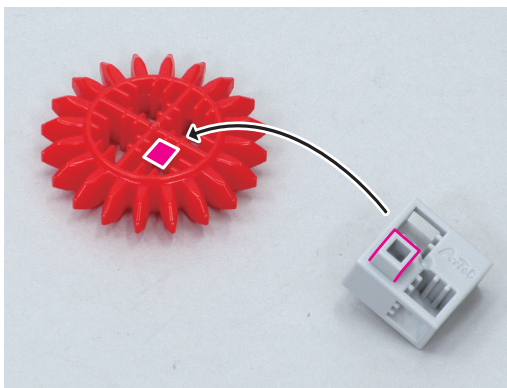


Disco x 1

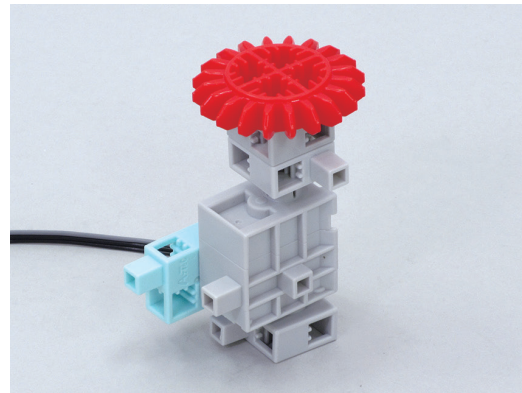
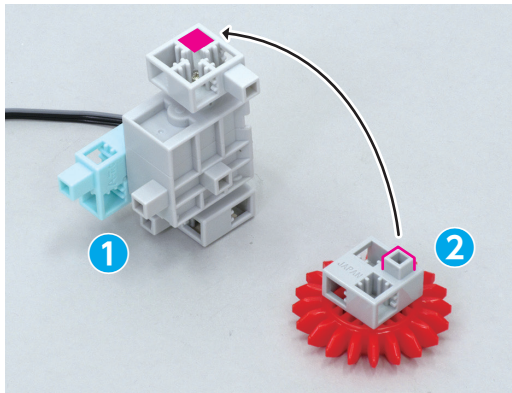
1 Agrega el bloque mostrado a tu Servomotor.



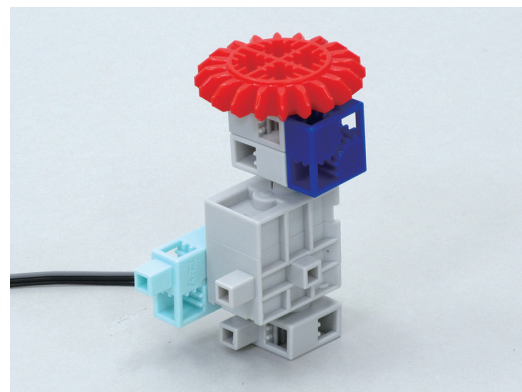
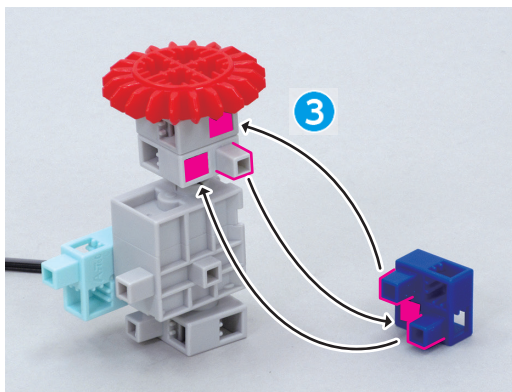
2 Agrega el bloque mostrado a tu engranaje pequeño.



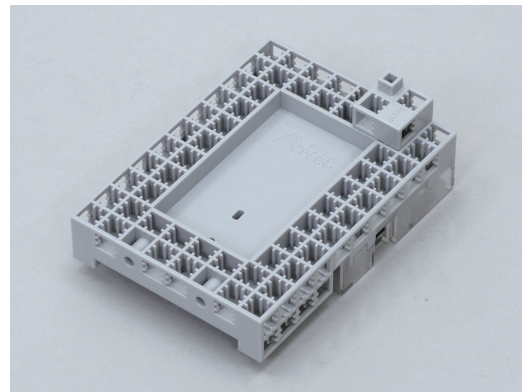
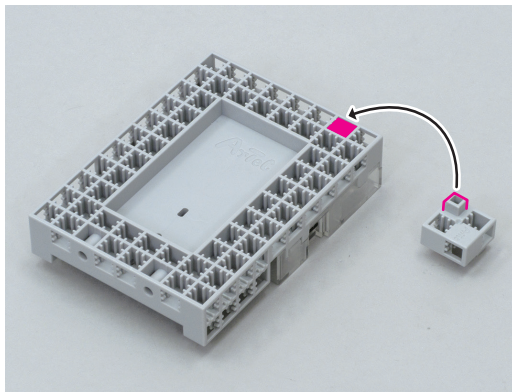
**3** Agrega la parte **2** a la parte **1** .



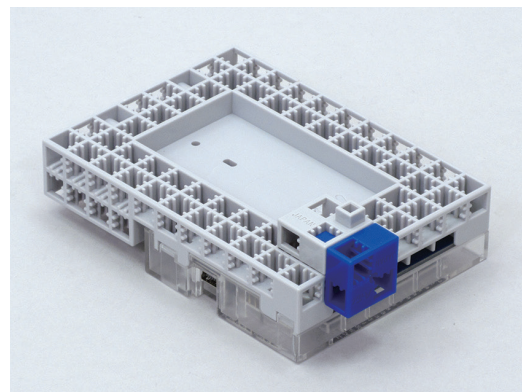
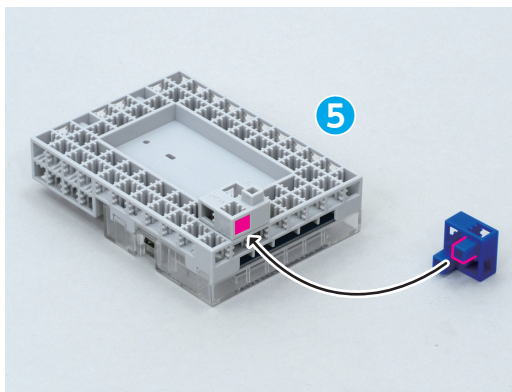
**4** Agrega el bloque mostrado a la parte **3** .



**5** Agrega el bloque mostrado a tu Studuino.

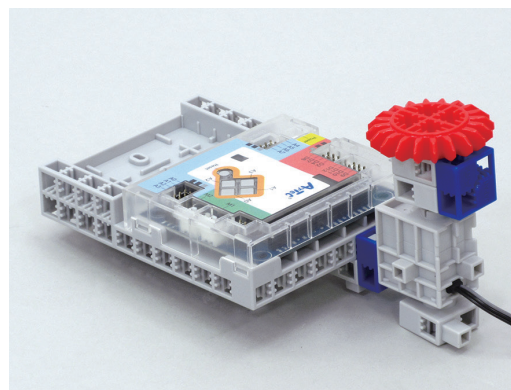
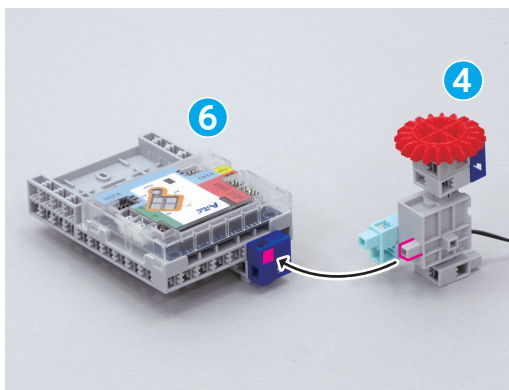


**6** Agrega el bloque mostrado a la parte **5** .

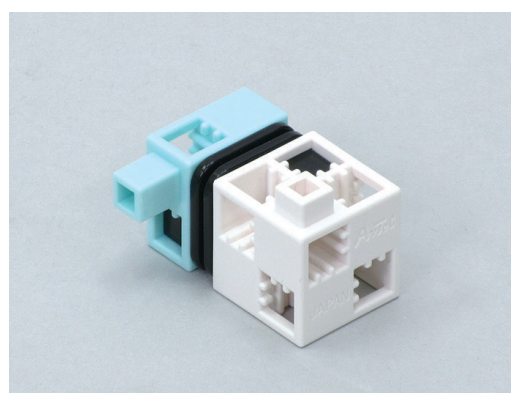
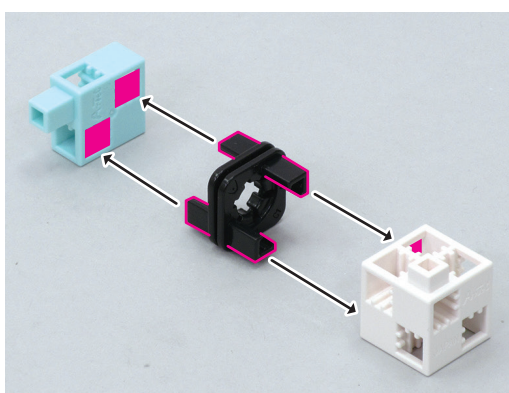




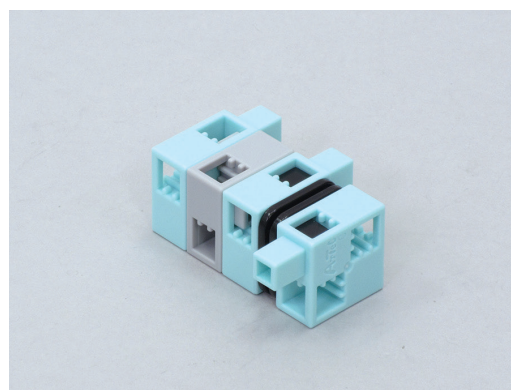
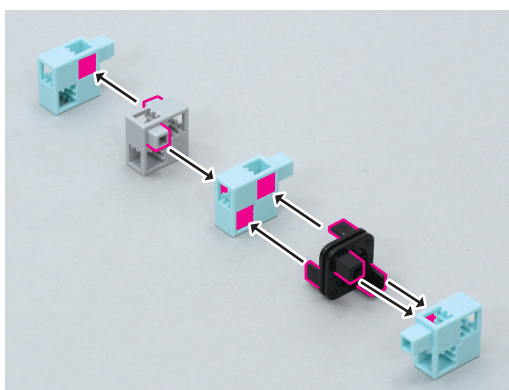
**7** Agrega la parte **4** a la parte **6** .



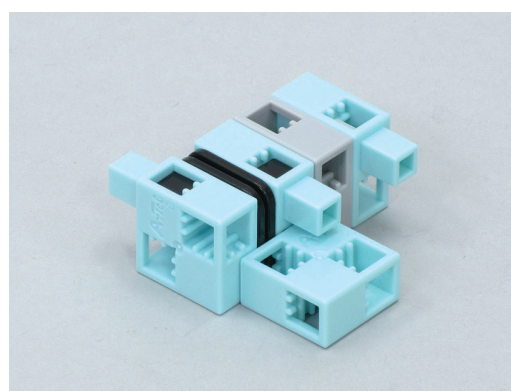
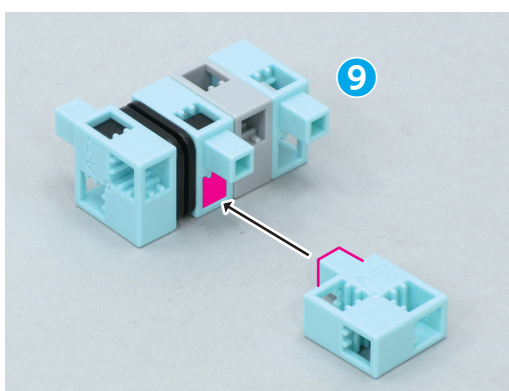
**8** Agrega los bloques que se muestran a un eje.



**9** Agrega los bloques que se muestran a un eje.

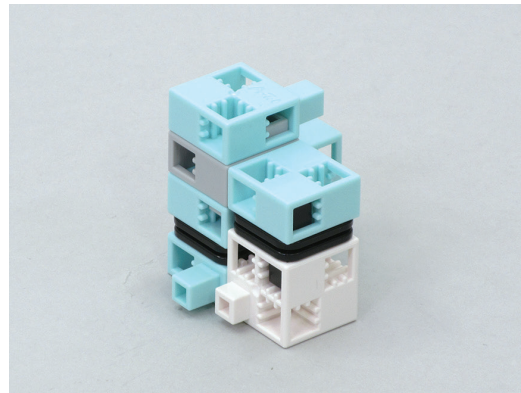
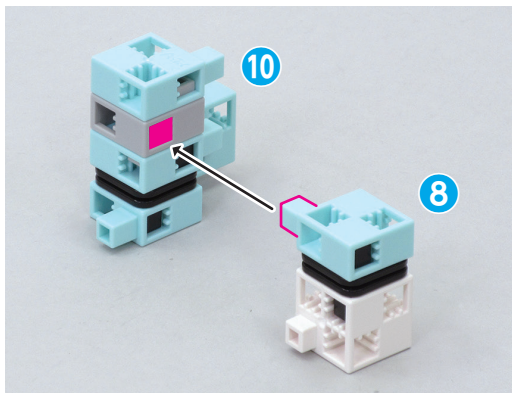


**10** Agrega el bloque mostrado a la parte **9** .

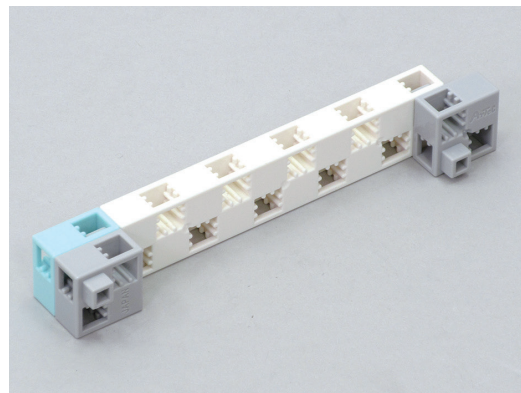
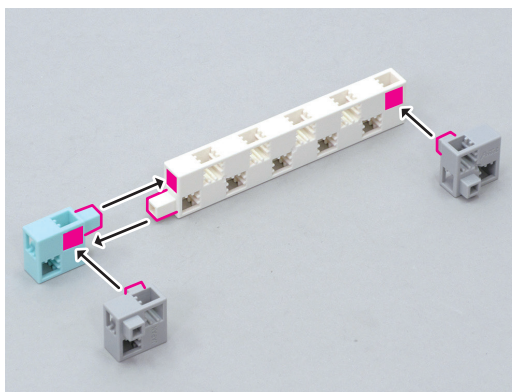




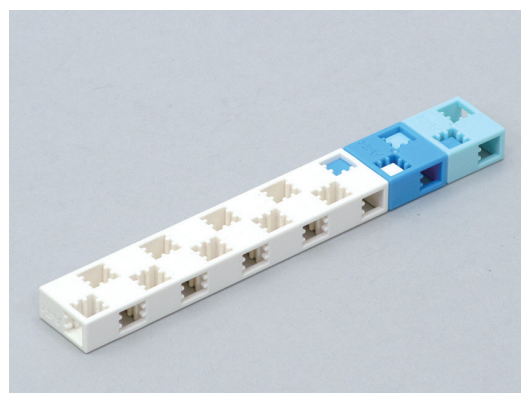
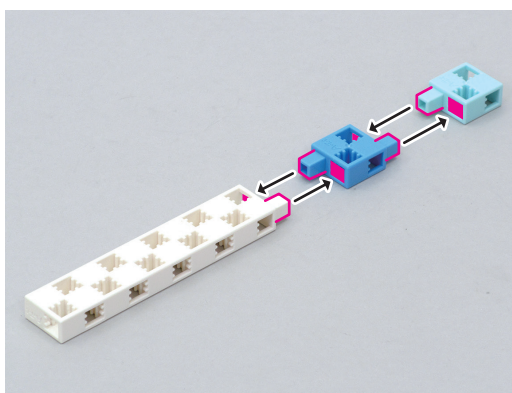
**11** Agrega la parte **8** a la parte **10**.



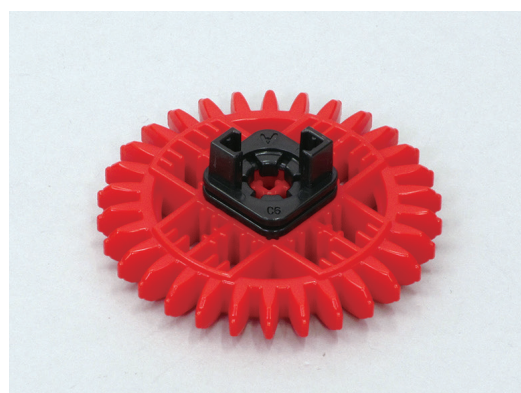
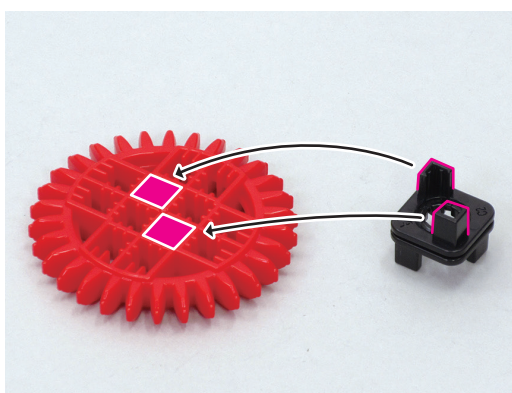
**12** Agrega los bloques que se muestran a una viga.



**13** Agrega los bloques que se muestran a una viga.

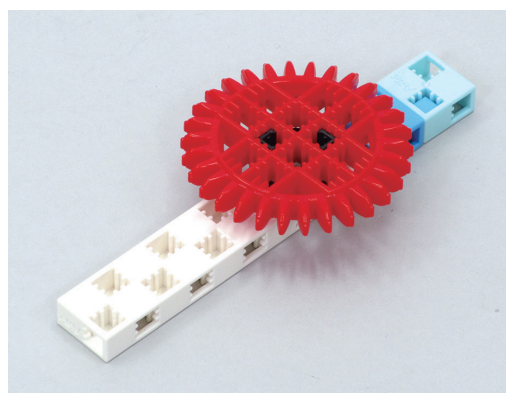
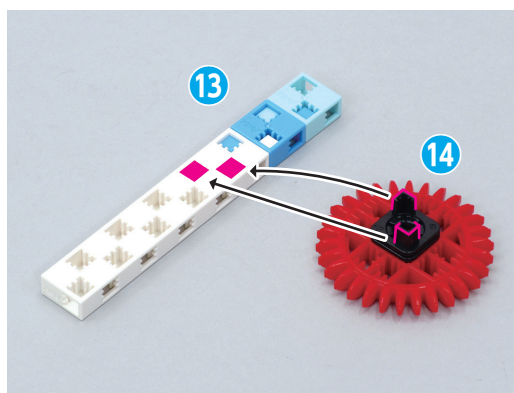


**14** Agregue un eje a tu engranaje grande como se muestra.

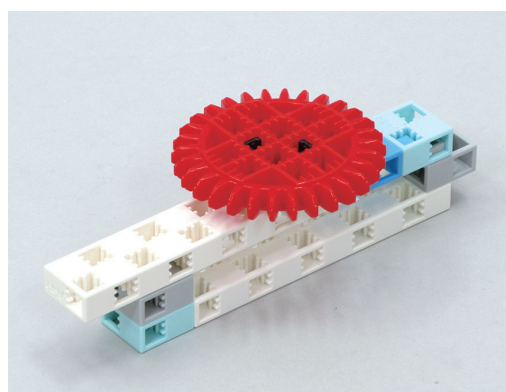
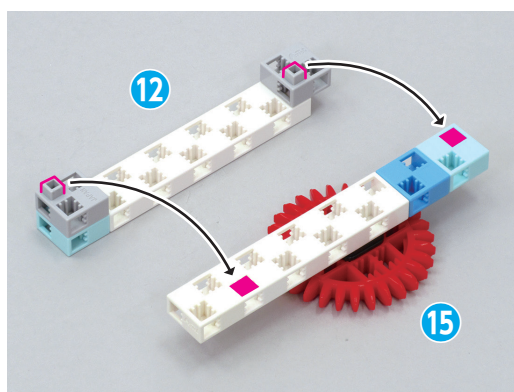




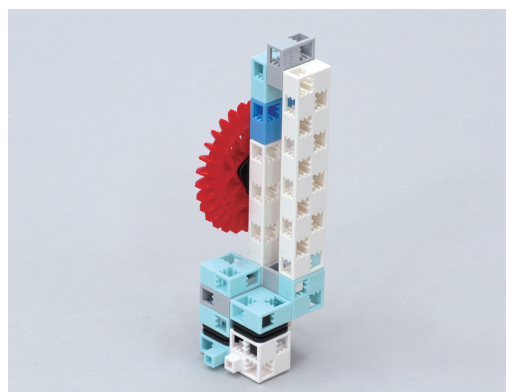
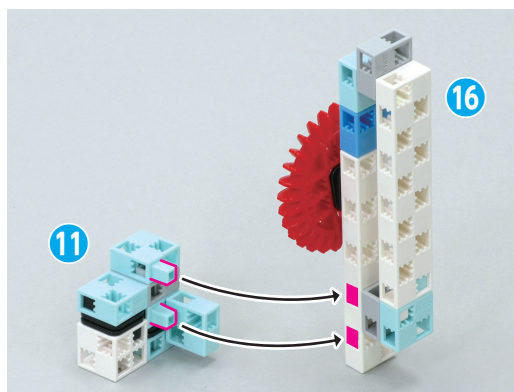
**15** Agrega la parte **14** a la parte **13** .



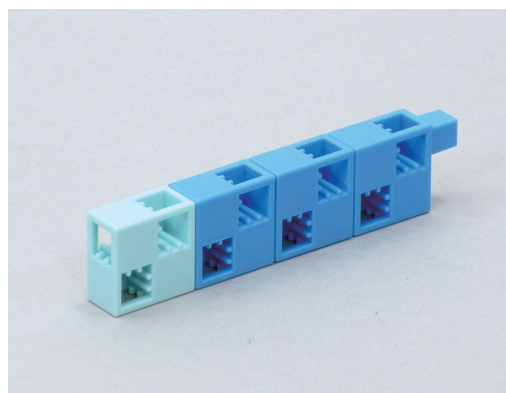
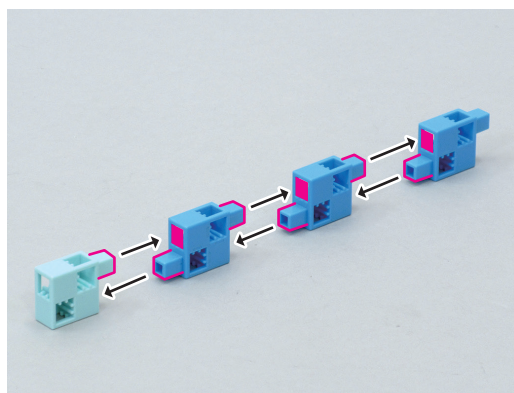
**16** Agrega la parte **12** a la parte **15** .



**17** Agrega la parte **11** a la parte **16** .

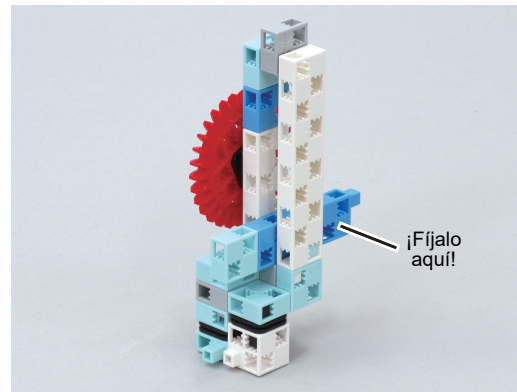
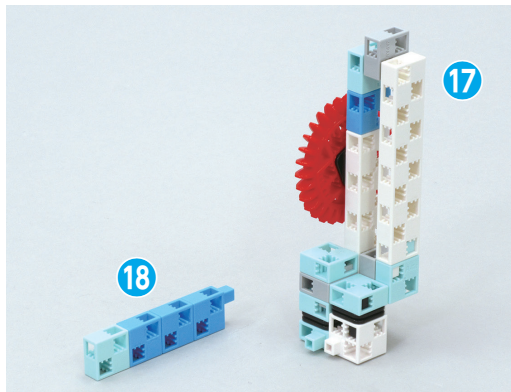


**18** Agrega los bloques mostrados.

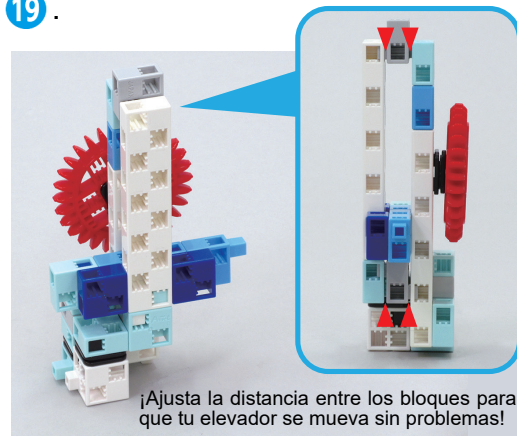
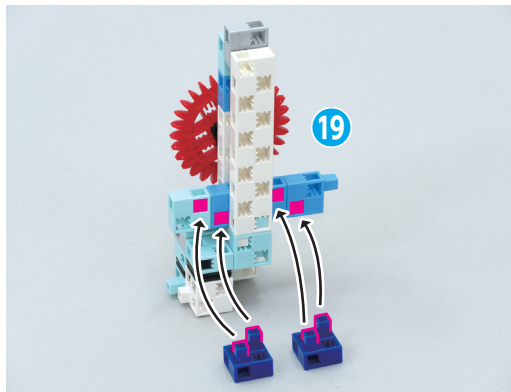




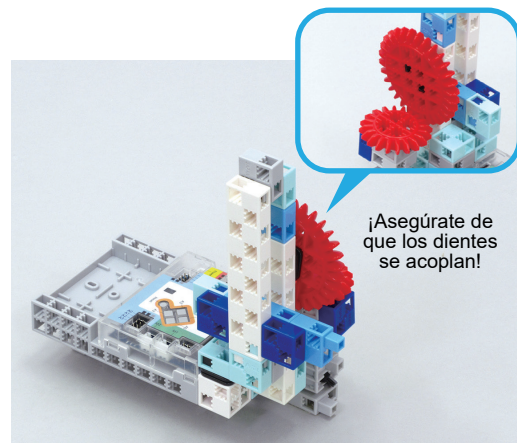
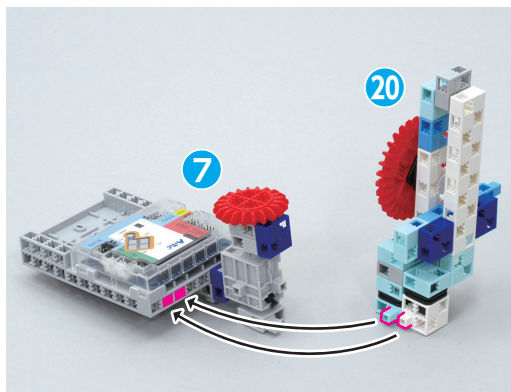
**19** Fija la parte **18** en la parte **17** como se muestra.



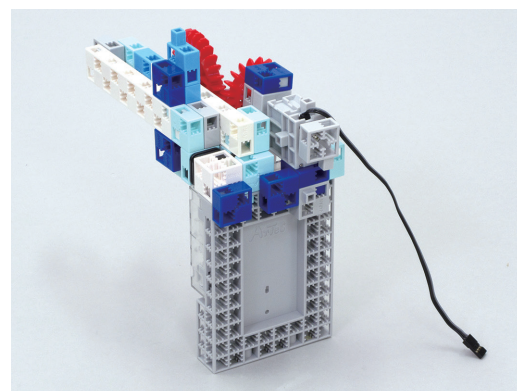
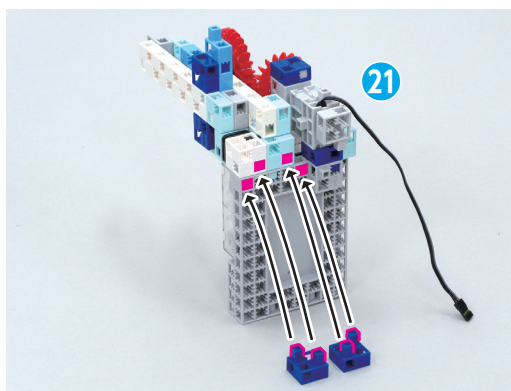
**20** Agrega los bloques mostrados a la parte **19**.



**21** Agrega la parte **20** a la parte **7**.

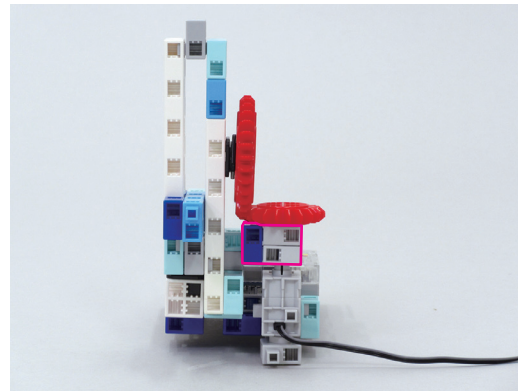
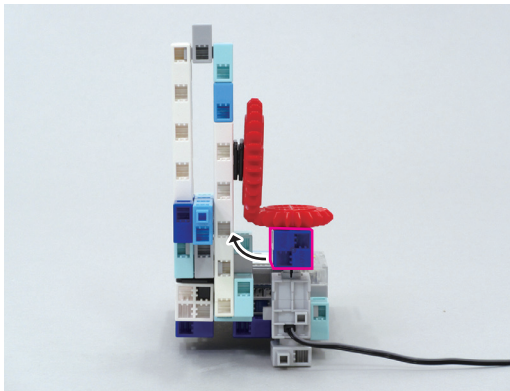


**22** Agrega los bloques mostrados a la parte **21**.

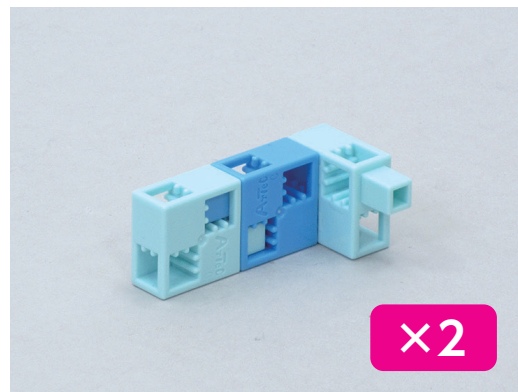
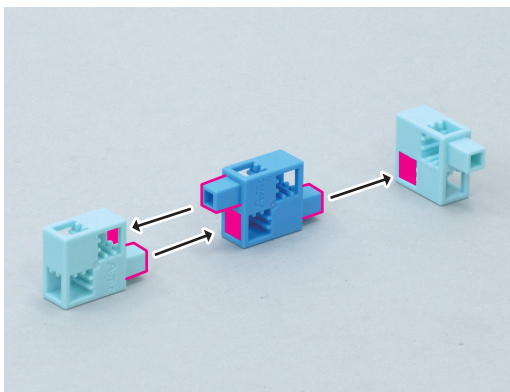




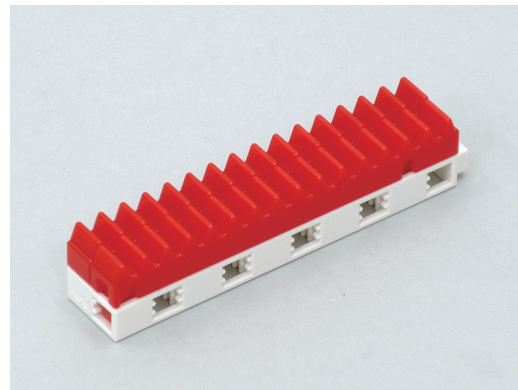
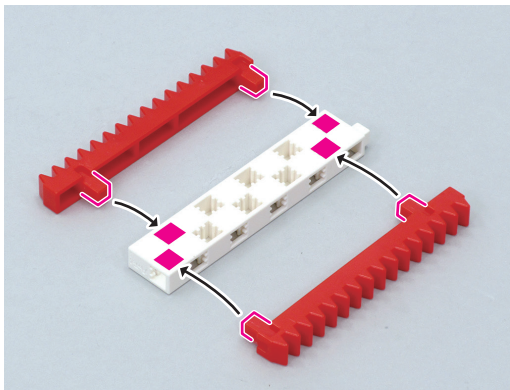
**23** Gira tu Servomotor hacia la izquierda.



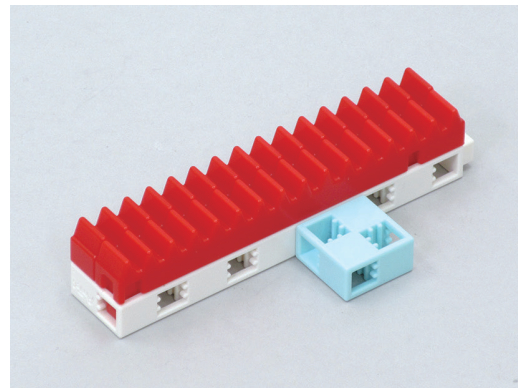
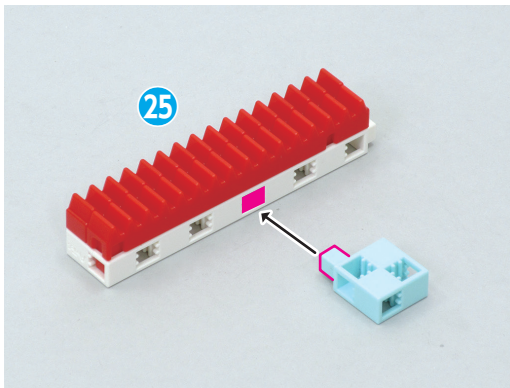
**24** Conecta los bloques mostrados.



**25** Agrega las cremalleras a tu viga.

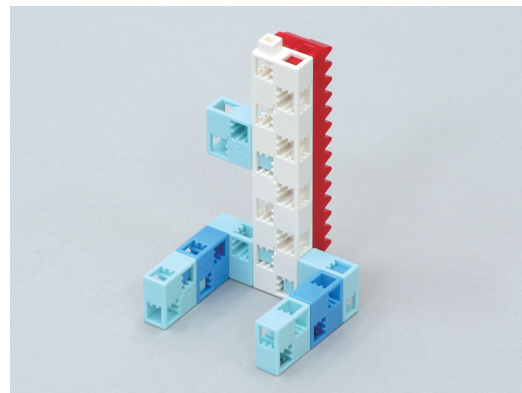
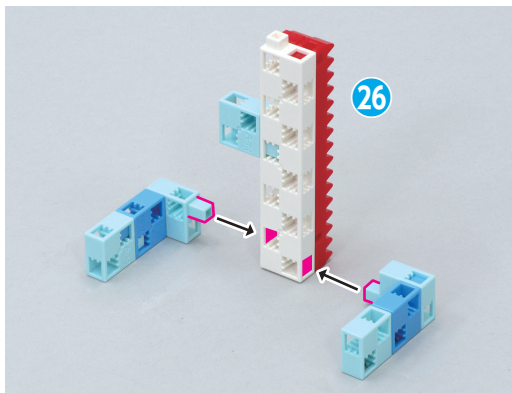


**26** Agrega el bloque mostrado a la parte **25**.

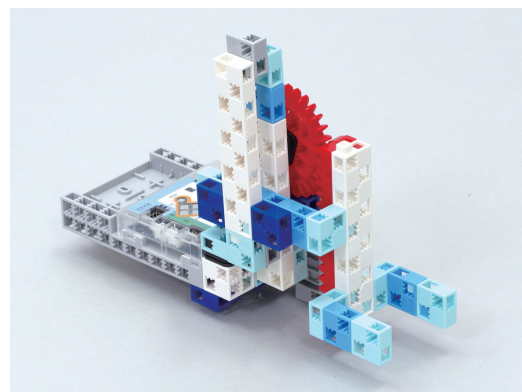
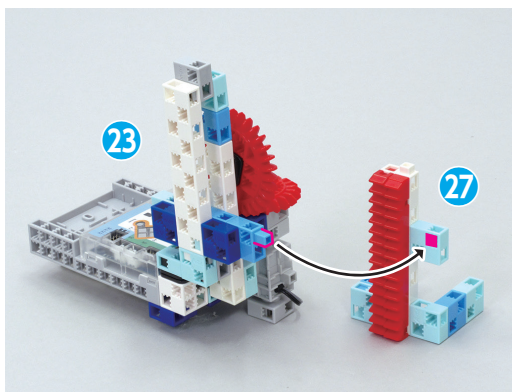




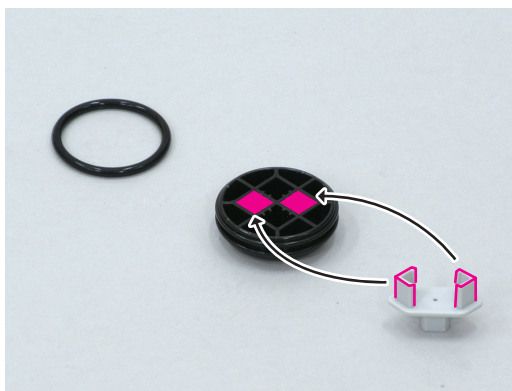
**27** Agrega los bloques mostrados a la parte **26**.



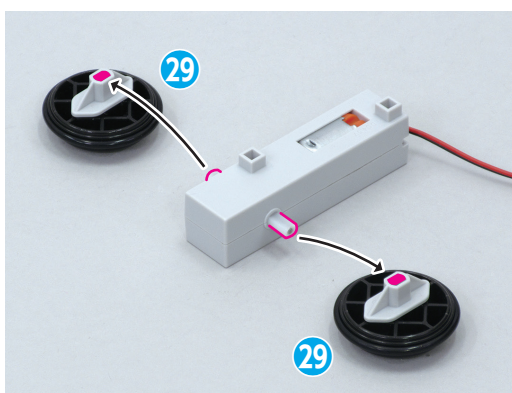
**28** Agrega la parte **27** a la parte **23**.



**29** Agrega una Junta tórica y un Conector del Motor de DC a tu Rueda.

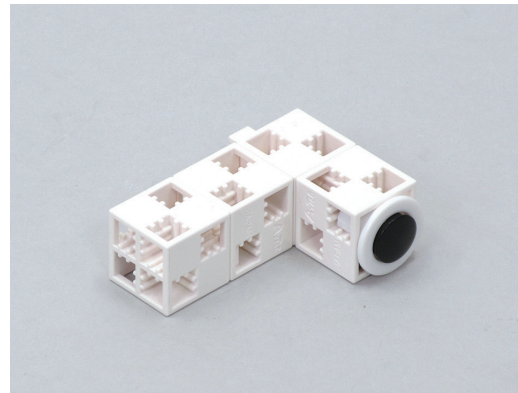
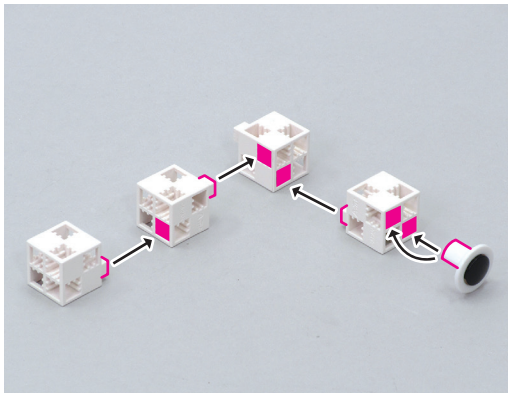


**30** Agrega la parte **29** a tu Motor de DC como se muestra.

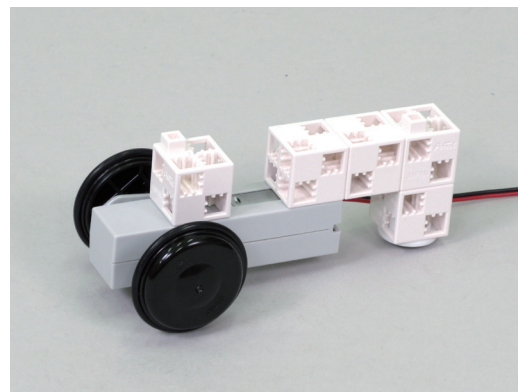
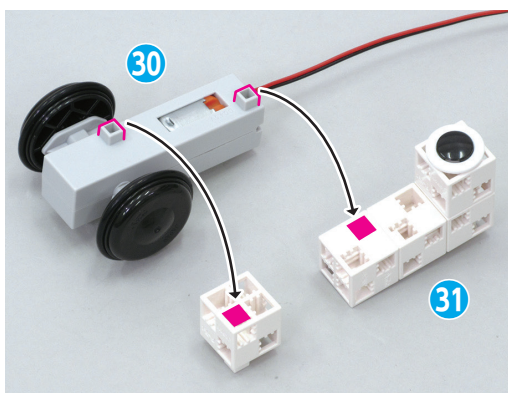




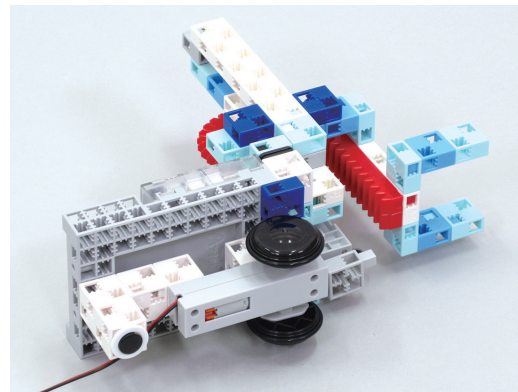
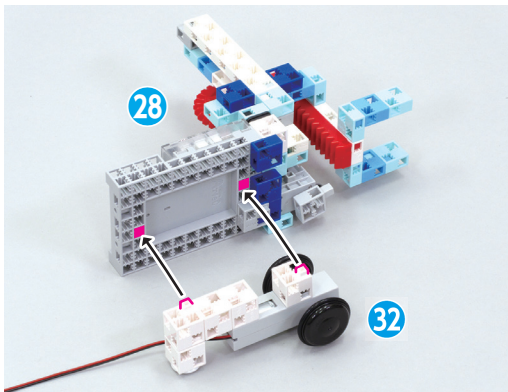
- 31** Conecta los bloques que se muestran y agrega un Disco.



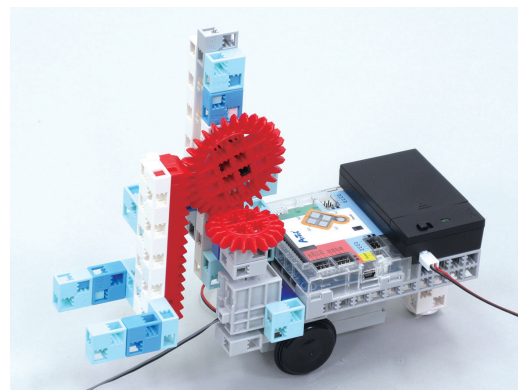
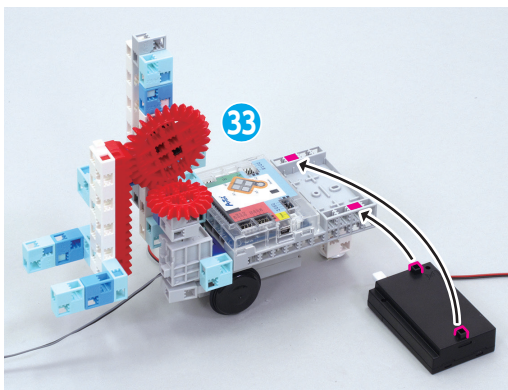
- 32** Agrega los bloques mostrados y la parte **31** a la parte **30**.



- 33** Agrega la parte **32** a la parte **28**.

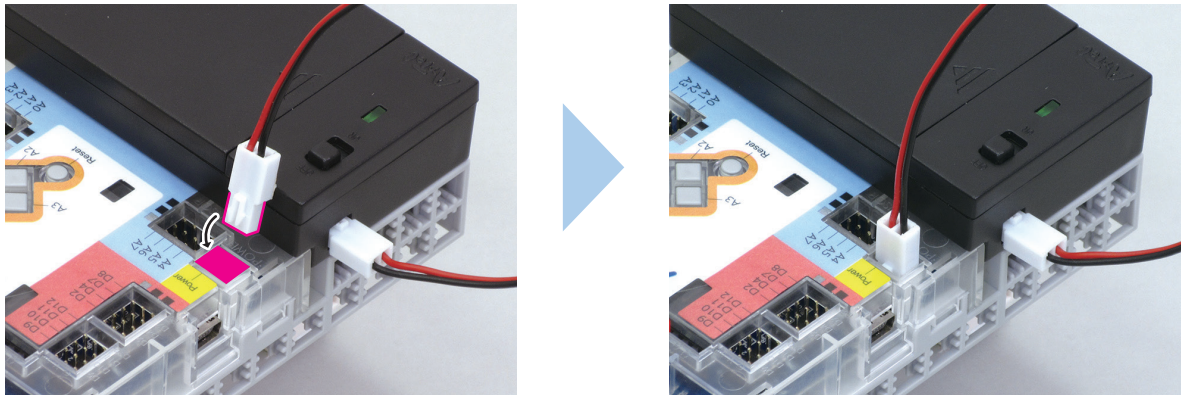


- 34** Agrega tu Caja de baterías a la parte **33** como se muestra.

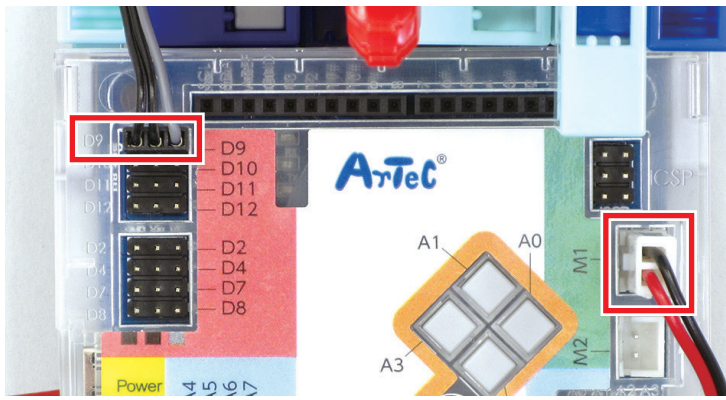




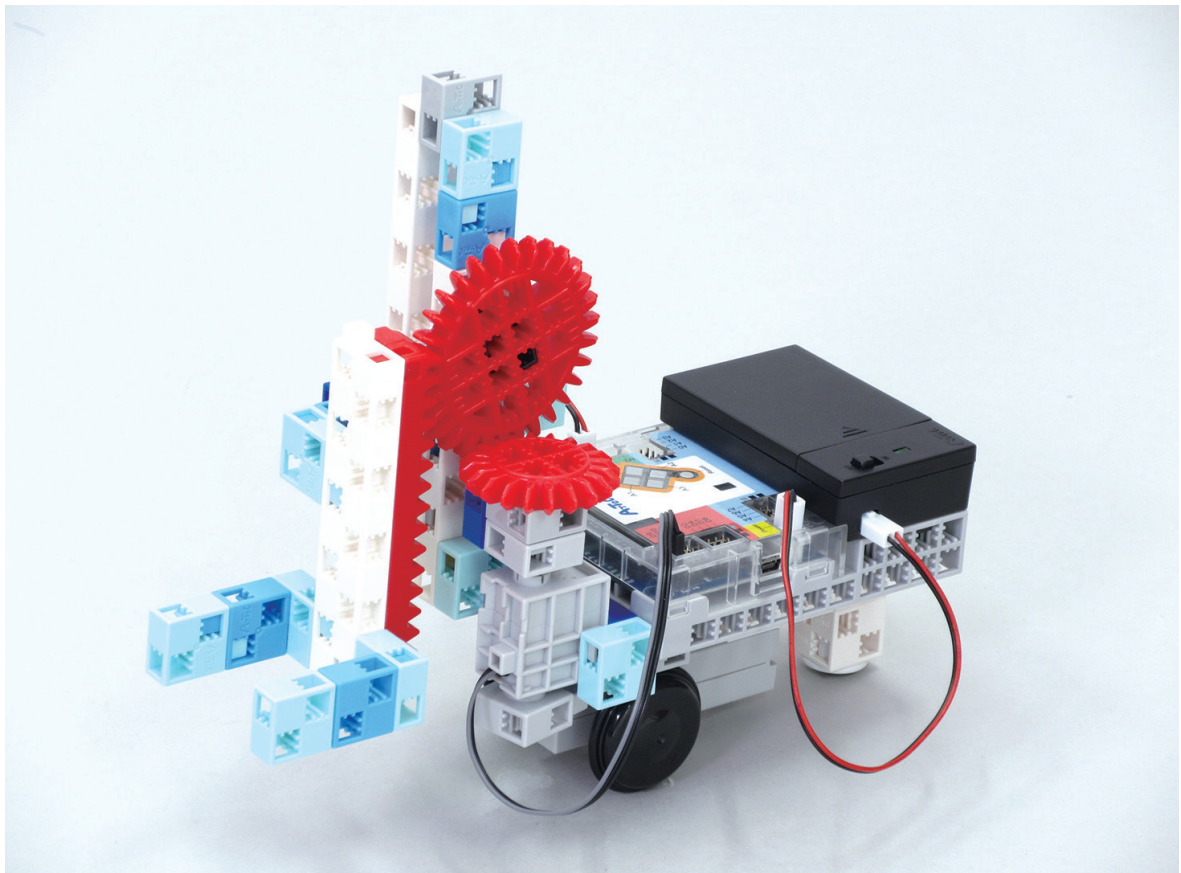
- 35** Conecta la Caja de baterías en el conector de **Alimentación** de tu Studuino.



- 36** Conecta tu Servomotor en el conector **D9** y tu Motor de DC en **M1**.



- 37** ¡Terminado!



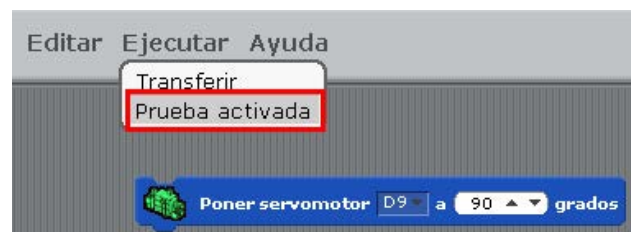
## 2 Configura tus puertos

¡Marca el recuadro del Motor DC **M1**, el recuadro del Servomotor **D9** y los recuadros de los botones de **A0 a A3**!

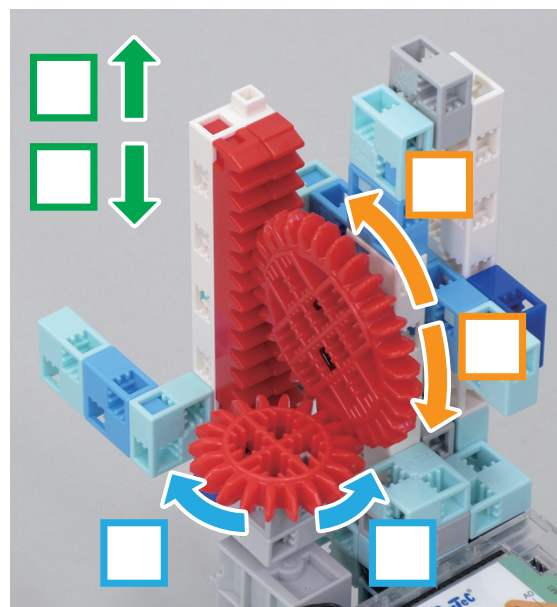
## 3 Cómo debe funcionar tu elevador

Tendrás que cambiar los ángulos de tu Servomotor para subir y bajar tu elevador. ¡Ahora intentemos cambiar los ángulos en el Modo de prueba para ver cómo afecta a tu elevador!

- 1 Fija un bloque de Servomotor y abre el Modo de prueba.

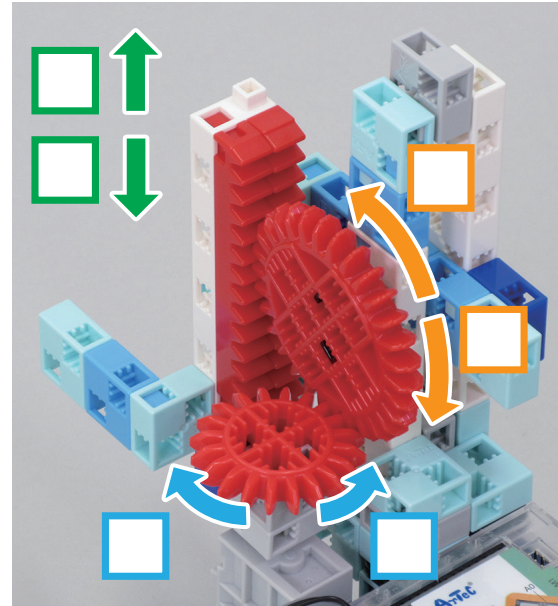


- 2 ¡Fija el ángulo en **180 °** y verifica la dirección en la que se mueven los engranajes y la cremallera!





- 3 ¡Ahora fija el ángulo a 0 ° y verifica la dirección en la que se mueven los engranajes y la cremallera!

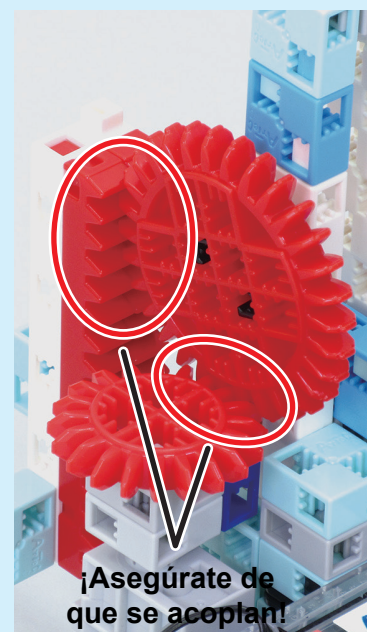
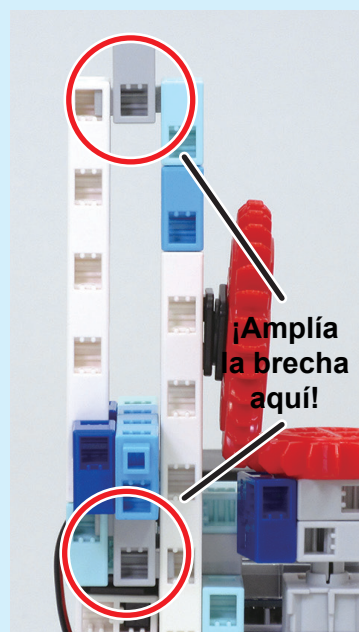
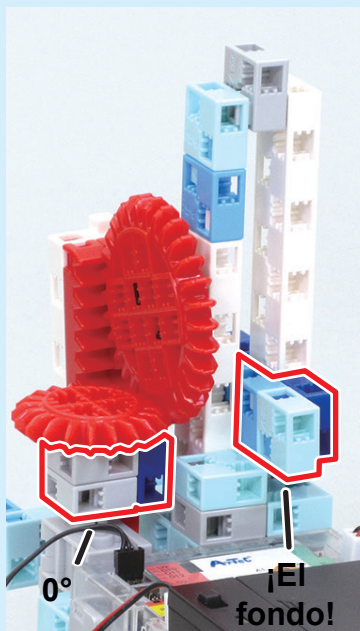


¡En el Capítulo 4, usaremos botones para controlar tu montacargas como para hacerlo mover la carga!

## Y si tienes problemas ...

Si tu elevador tiene problemas para moverse, intenta verificar los siguientes puntos:

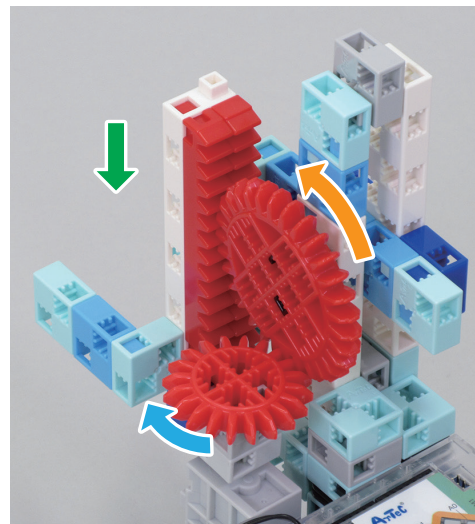
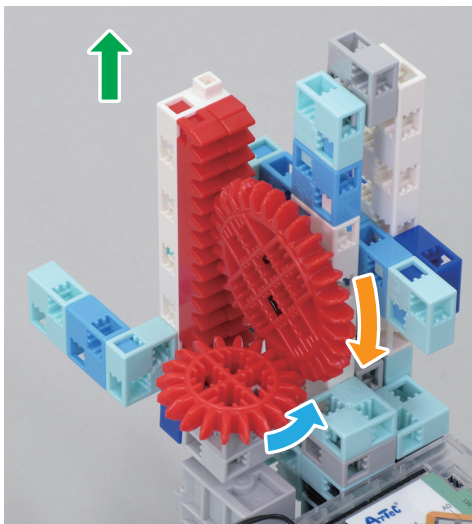
- ¿Está el elevador en la parte inferior cuando el motor está a 0 grados?
- ¿Hay suficiente espacio entre los bloques?
- ¿Se acoplan los engranajes y la cremallera?



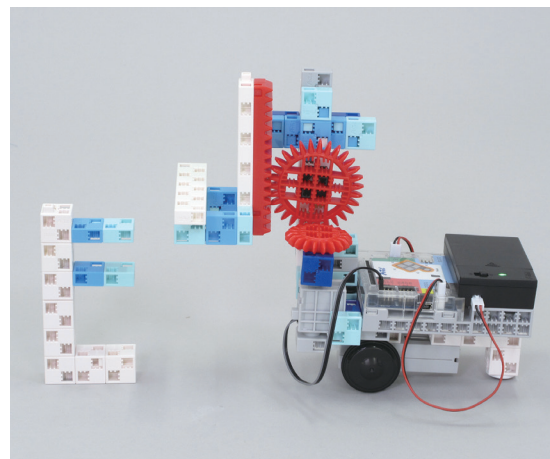
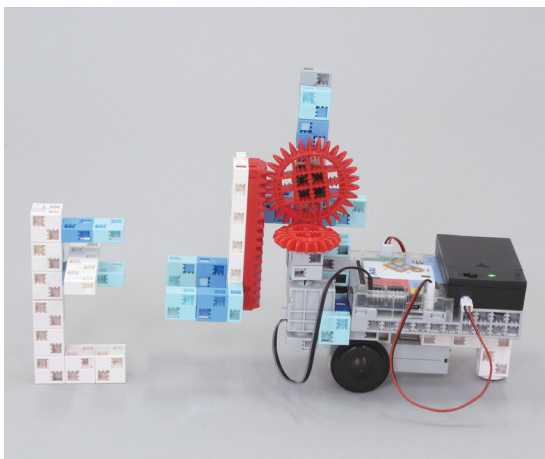
## Capítulo 4

### Control del montacargas

¡En el Capítulo 3, hiciste un montacargas y verificaste cómo funciona el elevador!

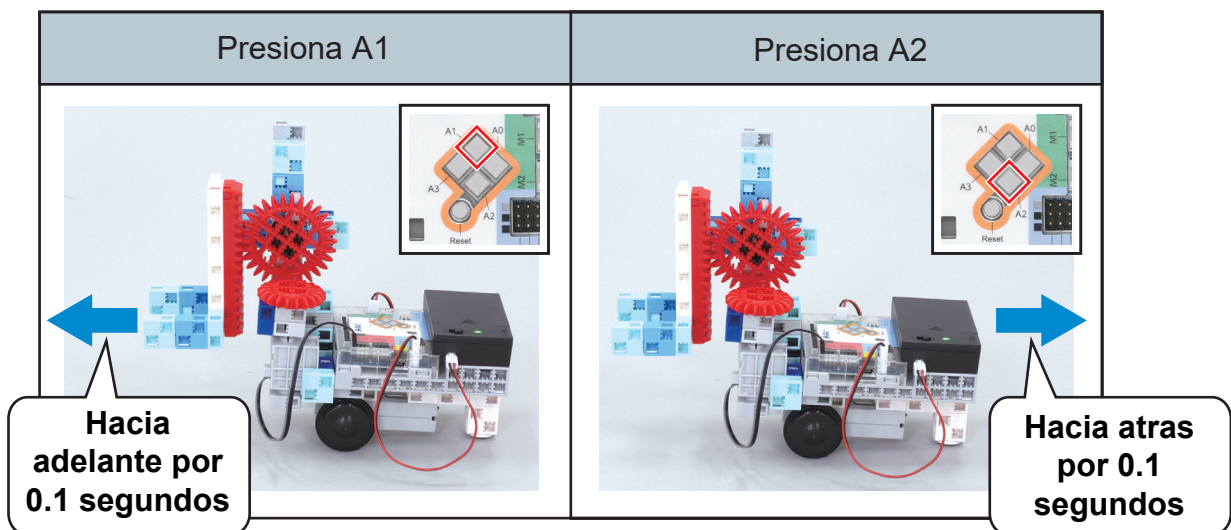


En el Capítulo 4, vamos a programar botones para operar tu elevador y hacer que tu montacargas avance y retroceda mientras mueve la carga!

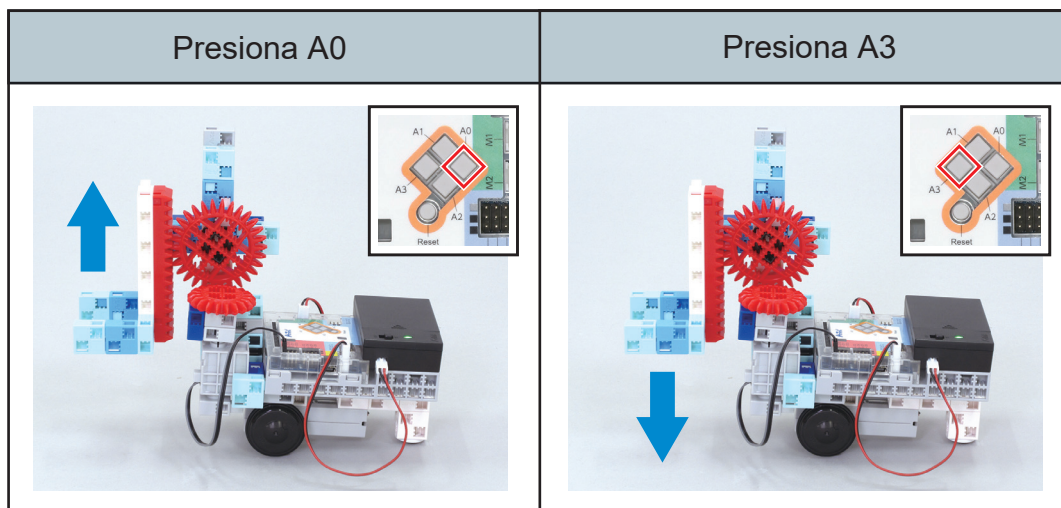


# 1 Echando un vistazo a tu montacargas

Usaremos los botones de tu Studuino para controlar tu montacargas. Tendrás que presionar **A1 y A2 para hacer que conduzca hacia adelante y hacia atrás**. ¡Hagamos que cada presión de un botón lo haga avanzar en cada dirección 0.1 segundos!



¡Utilizaremos A0 y A3 para subir y bajar tu elevador! Para moverlo a la altura que desees, ¡haremos que **al presionar A0 eleve el elevador un grado a la vez y A3 lo baje un grado a la vez!**

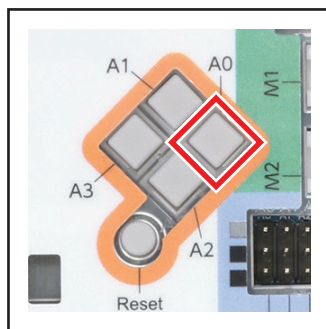




## 2 Arriba y abajo

Tendrás que girar tu Servomotor un grado cada vez que presiones un botón para subir y bajar el elevador. ¡Para hacer esto, crearemos una variable llamada **d9** para especificar el ángulo del Servomotor y programar su valor para que cambie cuando presiones A0 o A3!

Presiona A0



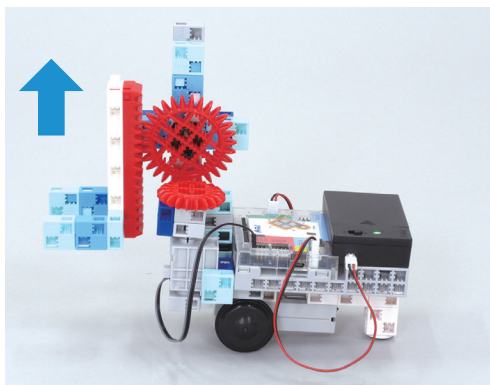
Aumenta **d9** en 1



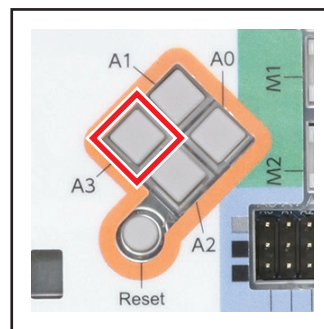
Aumenta el ángulo en 1



Eleva el elevador en 1 grado



Presiona A3



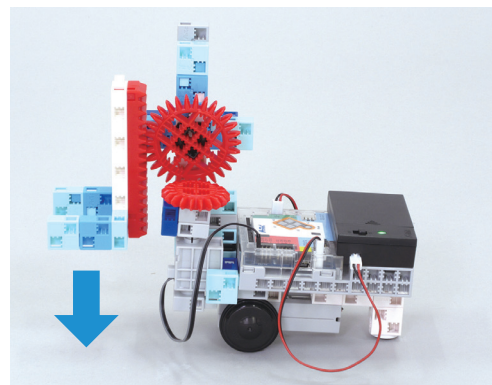
Disminuye **d9** en 1



Disminuye el ángulo en 1



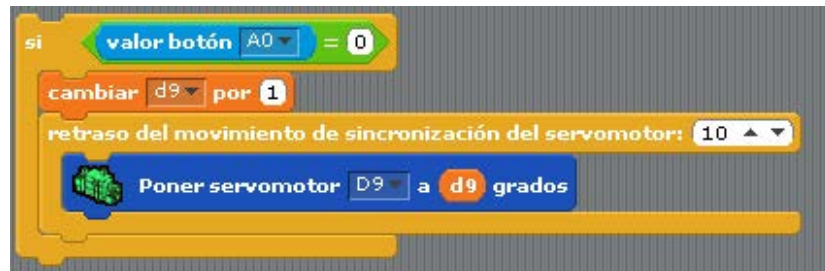
Baja el elevador en 1 grado



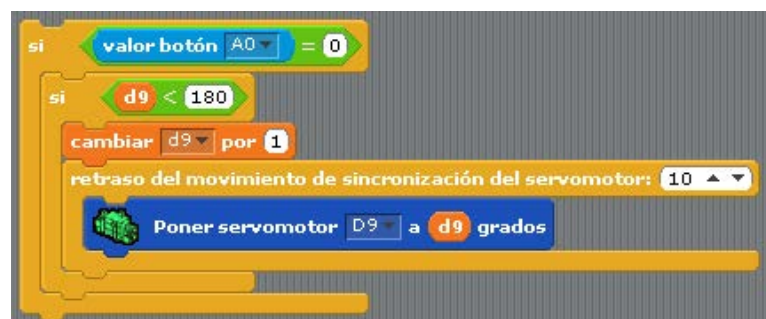
- 1 Crea una variable llamada d9 para guardar los ángulos del Servomotor D9.



- 2 ¡Ahora programa qué sucede cuando presionas A0!



- 3 Establece un límite sobre cómo cambian los valores de la variable cuando presionas A0. Como al presionar A0 aumenta el valor de d9, configura estos valores para que cambien **solo cuando d9 esté por debajo de 180**.

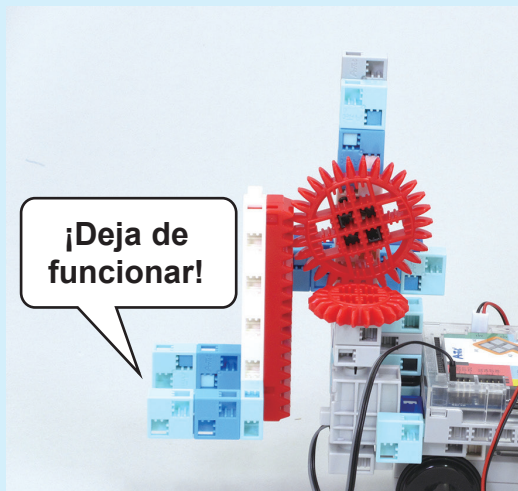


## Pero, ¿por qué establecer un límite?

Tendremos que hacer que los valores de **d9** se mantengan entre 0 y 180. La razón para esto es que, si el valor de **d9** está **fuera** del intervalo de 0 a 180 grados de tu Servomotor, tu elevador **dejará de funcionar** hasta que los valores **vuelvan dentro del intervalo**!

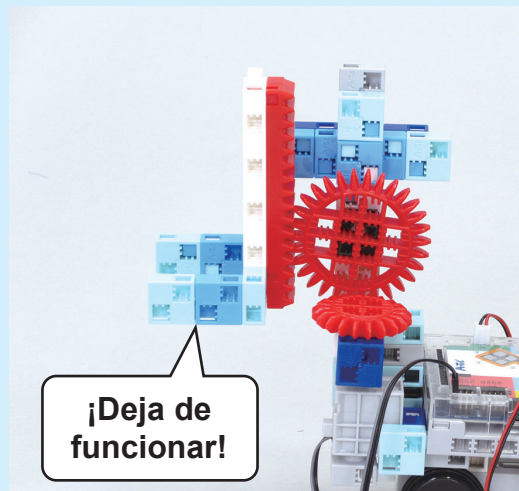
Si el valor de **d9** cae por debajo de 0

d9 -20



Si el valor de **d9** supera los 180

d9 200

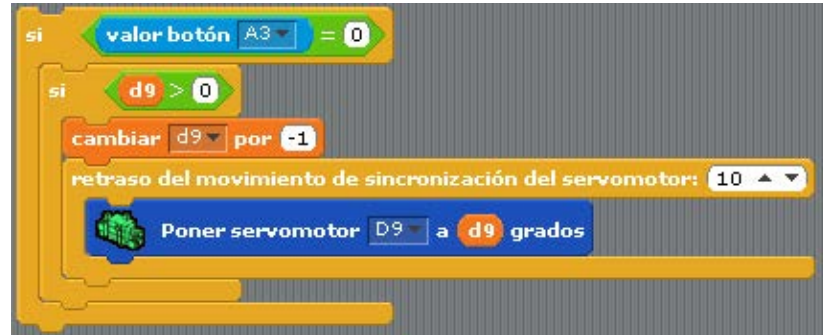


- 4 Ahora pon esta sección en una función llamada **arriba** y ¡hazla ejecutar por siempre!





- 5 ¡Ahora programa qué sucede cuando presionas A3! Como al presionar A3 disminuye el valor de **d9**, configura estos valores para que cambien **solo cuando d9 sea mayor a 0**.



- 6 ¡Pon esta sección en una función llamada **abajo** y hazla ejecutar por siempre!



- 7 Agrega un bloque al principio de tu programa para hacer que tu montacargas comience con su elevador abajo. ¡Asegúrate de que **d9** comience con un valor de **0**!



- 8 ¡Ahora transfiere tu programa y mira si funciona correctamente!

### 3 De ida y vuelta

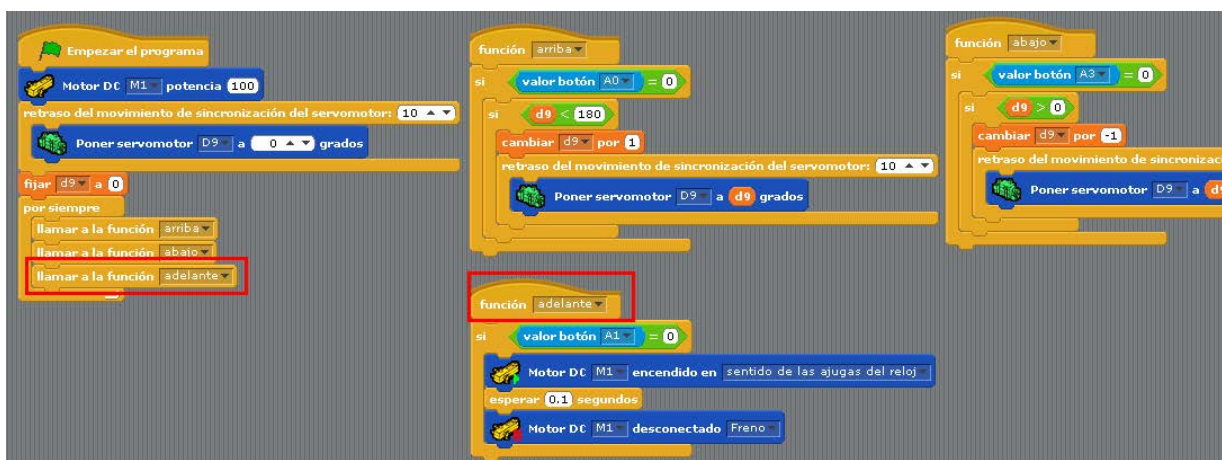
- 1 ¡Pon un bloque  al comienzo de tu programa para elegir una velocidad para tu Motor de DC!



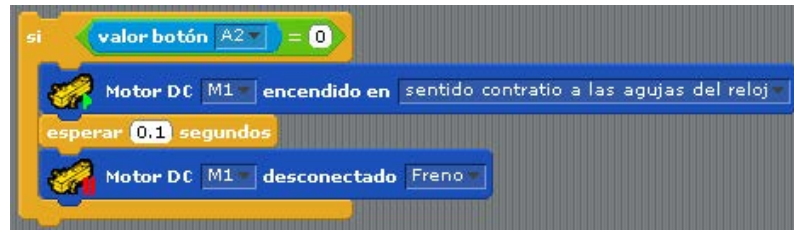
- 2 ¡Programa tu montacargas para avanzar por 0.1 segundos cada vez que presiones A1!



- 3 ¡Ahora pon esta sección en una función llamada **adelante** y hazla ejecutar por siempre!



- 4 ¡Programa tu montacargas para retroceder por 0.1 segundos cada vez que presiones A2!



- 5 ¡Pon esta sección en una función llamada **atrás** y haz que se ejecute por siempre!



- 6 ¡Ahora transfiere tu programa y mira si funciona correctamente!



## 4 Levantamiento

¡Tendrás que hacer que tu elevador mueva las vigas en un estante de dos niveles!

### Necesitarás



Cubo básico  
(Blanco) x 8



Mitad C  
(Aqua claro) x 2

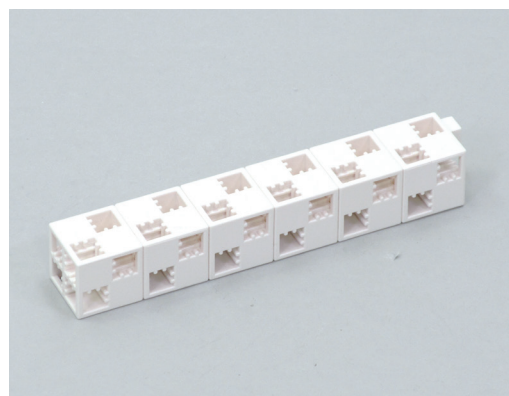
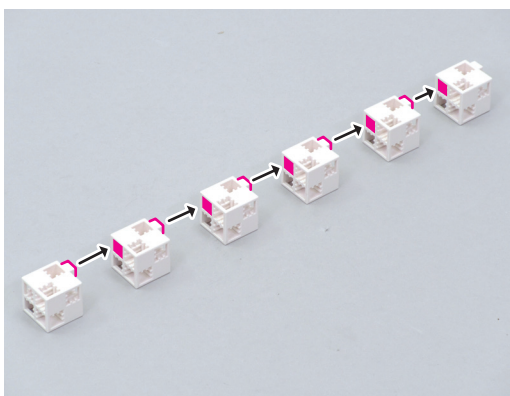


Mitad D  
(Aqua) x 2

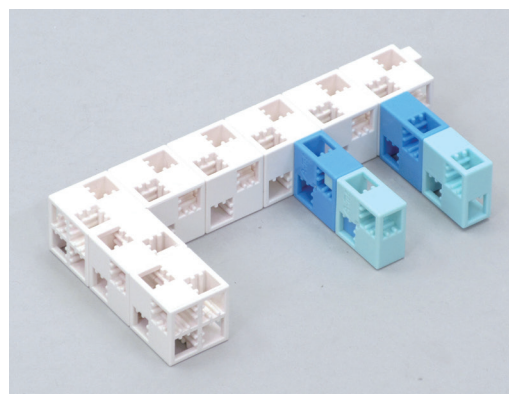
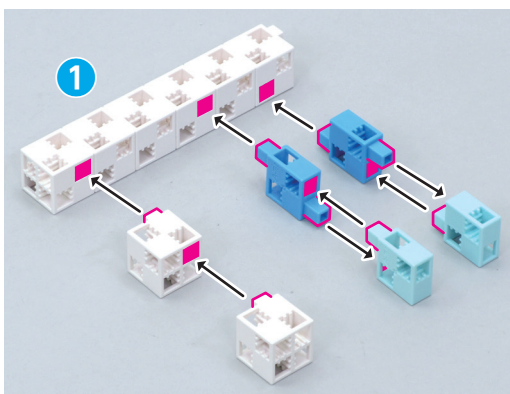


Viga x 1

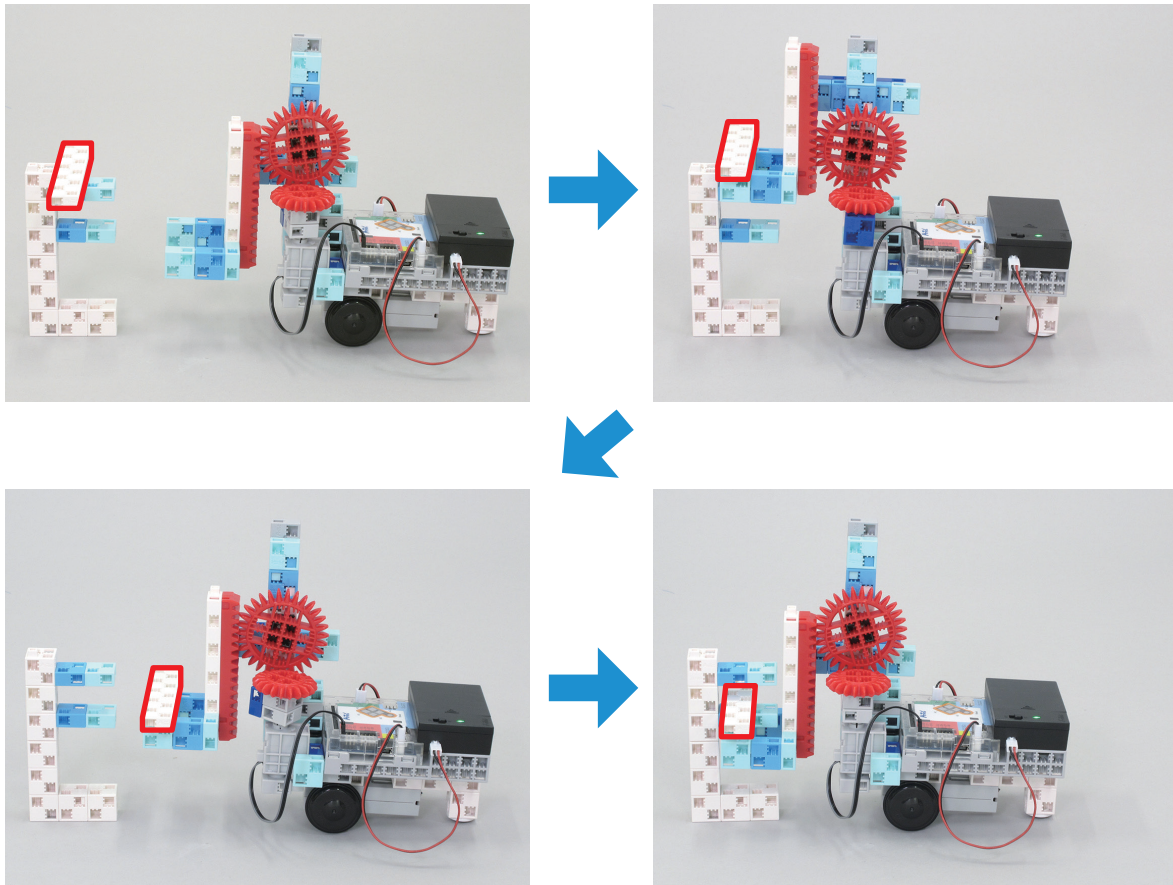
1 Conecta los bloques que se muestran.



2 Agrega los bloques mostrados a la parte 1.



¡Tu montacargas tendrá que mover la viga del estante superior al estante inferior!



## Si tienes problemas ...

Si tienes problemas para subir y bajar el elevador, ¡intenta ralentizarlo!



¡Baja los valores aquí!

