

# STEAM

Cuaderno

# ROBÓTICA

PRIMARIA

**SOLUCIONES**

ANAYA

### El hub USB y el motor

1 La tecla «a».

2 La tecla «b».

```

al presionar tecla c
  fijar fuerza del motor a 30
  
```

```

al presionar tecla d
  fijar fuerza del motor a 100
  
```

```

al presionar tecla espacio
  apagar motor
  
```

Conecta el hub a una entrada USB del ordenador y el motor a uno de los puertos del hub. Crea estos programas en Scratch y pruébalos. Observa detenidamente el eje del motor: el sentido del giro, la velocidad, la duración del movimiento, etc.

**1** En los programas anteriores, ¿qué tecla debes pulsar para que el motor gire en sentido horario?

**2** ¿Y para que gire en sentido antihorario?

**3** Crea los siguientes programas para que al presionar la tecla «a» el motor gire a la velocidad mínima, y al presionar la tecla «b», el motor gire a la velocidad máxima. Anota los valores que has utilizado en cada caso.

**4** Dibuja cómo sería un programa que detiene el motor cuando presionas la barra espaciadora.

**Cúdomos el material**  
 Procura que el motor siempre pueda girar libremente. Si hay algún obstáculo que lo impida, adapta la estructura de tu robot. Escribe los mecanismos en los que el cable del motor se enrolla sobre sí mismo.

**Ten en cuenta**  
 Estas son las únicas piezas del kit que puedes conectar directamente al motor.

Utiliza como guía la viga roja de 8 pilotes. Cuenta el número de pilotes que mide cada uno de los que.

Construye una batidora de cocina, un ventilador o una taladradora y crea los programas para que funcione como tú quieras. En la fase de diseño, piensa en cómo vas a unir tu construcción con el motor para hacerla funcionar.

### Sensores

	Inclinación	Valor inclinación
	Sin inclinación	0
	Hacia arriba	3
	Hacia abajo	1
	Hacia la izquierda. Sentido antihorario	4
	Hacia la derecha. Sentido horario	2

2 Respuesta abierta. Ejemplos:

- Avioneta que disminuye la velocidad cuando está inclinada hacia el suelo y aumenta la velocidad cuando está inclinada hacia el cielo.
- Vehículo que se desplaza por una superficie con relieve y emite un sonido de alarma cuando vuelca hacia los laterales.
- Balancín recreativo.

**Sensores**

**Sensor de inclinación**  
 Se conecta a uno de los puertos del hub. El sensor de inclinación informa de la dirección en la que se inclina. Detecta cinco posiciones diferentes: derecha, izquierda, arriba, abajo y sin inclinación. El evento cuando inclinación sea, nos permite programar diferentes acciones en función de la dirección en la que está inclinado.

Para ver el valor de la variable inclinación en pantalla, haz clic en la casilla de verificación.

**1** Conecta el hub al ordenador y el sensor de inclinación en uno de los puertos del hub. Sin el sensor de inclinación en las diferentes posiciones que aparecen en la primera columna de la tabla y anota los valores que recoge la variable inclinación en cada caso.

**2** Piensa en robots a los que le añadirías un sensor de inclinación. Pon un ejemplo y explica cómo funcionarían.

Inclinación	Valor inclinación
Sin inclinación	0
Hacia arriba	
Hacia abajo	
Hacia la izquierda. Sentido antihorario	
Hacia la derecha. Sentido horario	

Sensores

3

Valor del sensor de distancia	Distancia en cm
LEGO WeDo: distance 1	menor o igual a 10 cm
LEGO WeDo: distance 50	15 cm
LEGO WeDo: distance 99	mayor o igual a 45 cm

Sensor de distancia

Se conecta a uno de los puertos del hub. El sensor de distancia detecta objetos que se encuentran a una distancia inferior a 15 centímetros. El evento cuando la distancia sea, nos permite programar diferentes acciones en función de la distancia a la que se encuentre el objeto.



cuando la distancia sea... 10  
Para ver el valor de la variable distancia en la pantalla, haz clic en la casilla de verificación.

Conecta el hub y el sensor de distancia. Sitúa tu mano a diferentes distancias del sensor y observa cómo varían los valores de la variable distancia.

Comprobamos la distancia (en centímetros) a la que se encuentra el sensor de tu mano. Acerca y aleja la mano del sensor. Buscamos los valores que aparecen en la primera columna de la tabla. Pídele a tu compañero o compañera que mida la distancia entre el sensor y tu mano. Anota los resultados en la tabla.

Valor del sensor de distancia	Distancia en cm
LEGO WeDo: distance 1	
LEGO WeDo: distance 50	
LEGO WeDo: distance 99	



Mecanismos. Engranajes

1 En sentido antihorario.

2 En sentido horario.

Mecanismos. Engranajes

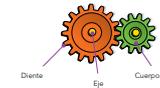
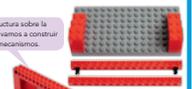
Estructura sobre la que vamos a construir los mecanismos.

Mecanismos

Un mecanismo es un elemento o una combinación de elementos que se emplea para transmitir y transformar las fuerzas y los movimientos. Vamos a montar mecanismos que se ocupen de transformar el movimiento de giro del eje del motor en los tipos de movimientos que necesitamos.

Engranajes

Un engranaje es una rueda dentada que tiene la posibilidad de encajar o engranar con otro engranaje para cambiar el sentido del giro y para aumentar o disminuir su velocidad.



Cambio en el sentido de giro

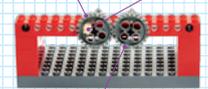
Monta el mecanismo de la figura. Coloca dos engranajes de 24 dientes encajados entre sí para que puedan girar de forma simultánea. Coloca el conector de color rojo a modo de manivela en uno de los orificios del engranaje de la izquierda.



1 Sosteniendo la manivela, haz girar el engranaje motriz en sentido horario. ¿En qué sentido gira el engranaje conducido?

El engranaje motriz es el que aporta la fuerza de entrada.

Manivela



2 A continuación, haz girar el engranaje motriz en sentido antihorario. ¿En qué sentido gira el engranaje conducido?

El engranaje conducido es el que recibe el movimiento del engranaje motriz.

Mecanismos. Engranajes

3 En sentido horario.

4 En sentido antihorario.

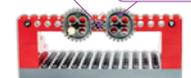
5 Añadiendo un engranaje entre el engranaje motriz y el engranaje de salida.

Sistema de tres engranajes

Añade un tercer engranaje de 8 dientes entre los dos de 24 del montaje anterior.

Engranaje loco o intermedio

Llamamos engranaje de salida al último del sistema



1 Sosteniendo la manivela, haz girar el engranaje motriz en sentido horario. ¿En qué sentido gira ahora el engranaje de salida?

2 A continuación, haz girar el engranaje conductor en sentido antihorario. ¿En qué sentido gira el engranaje de salida?

3 ¿Cómo se consigue que dos ruedas dentadas giren en el mismo sentido?



Una vez que has probado tu mecanismo de forma manual, añade una plataforma para sostener el motor y conecta el eje del engranaje motriz a él.

Con estos dos programas para que el engranaje motriz pueda girar en sentido horario y en sentido antihorario.

```

al presionar tecla B:
  gir dirección del motor a hacia atrás
  encender motor por 1 segundos

al presionar tecla N:
  gir dirección del motor a hacia adelante
  encender motor por 1 segundos
    
```



### Mecanismos. Engranajes

- 6** 3 vueltas, ya que el engranaje motriz tiene 24 dientes y el engranaje conducido tiene 8 ( $24 / 8 = 3$ ). Consejo: colocar un ladrillo gris de  $1 \times 2$  con orificio en cruz en el eje, nos ayudará a contar el número de vueltas.
- 7** Es más rápido, da tres vueltas por cada vuelta que da el engranaje motriz.
- 8** El engranaje conducido de 24 dientes da una vuelta.
- 9** Es más lento, da una sola vuelta por cada tres vueltas que da el engranaje motriz.
- 10** El engranaje motriz da 5 vueltas y el engranaje conducido da 15 vueltas ( $5 \times 3$ ).

**Aumento de velocidad**  
Haz el montaje de las fotografías.

1 Mueve la manivela y observa. Por cada vuelta que da el engranaje motriz, ¿cuántas vueltas da el engranaje conducido?

2 El engranaje conducido, ¿es más rápido o más lento que el engranaje motriz?

**Reducción de velocidad**  
Ahora vamos a hacer que el engranaje motriz sea el pequeño, el de 8 dientes.  
Sostén el eje del engranaje de 8 dientes que sobresale por detrás de la estructura y haz que gire.

3 Haz que el engranaje motriz dé tres vueltas. ¿Cuántas vueltas da el engranaje conducido?

4 El engranaje conducido, ¿es más rápido o más lento que el engranaje motriz?

Prueba los mecanismos anteriores conectando el motor al eje motriz en cada caso.  
Crea este programa. Prueba diferentes valores para establecer la fuerza mínima a la que el motor es capaz de funcionar.

10 En parejas, contabiliza el número de vueltas que da cada engranaje en 5 segundos. ¿Cuántas vueltas completas da el engranaje motriz?, ¿y el engranaje conducido?

18

### Mecanismos. Engranajes

- 11** El engranaje de salida da 9 vueltas.

**Tren de engranajes**  
Añade un engranaje de 24 dientes y un engranaje de 8 dientes, tal y como se muestra en la imagen. A continuación, utiliza la manivela para mover el engranaje motriz y observa el mecanismo.

1 ¿Cuántas vueltas da el engranaje de salida por cada vuelta que da el engranaje motriz?

**Transmisión del movimiento entre ejes perpendiculares**  
Conecta un engranaje de 8 dientes con un engranaje de corona, de manera que los ejes queden perpendiculares entre sí. Utiliza el lateral de la estructura.

A continuación, conecta un engranaje de 24 dientes con el de corona. Aquí, los ejes también serán perpendiculares.  
Mueve la manivela y observa cómo funciona tu mecanismo.

### Sistemas de poleas

- 1** En el mismo sentido que la polea motriz, en sentido horario.
- 2** En el mismo sentido que la polea motriz, en sentido antihorario.
- 3** Al cruzar la correa, la polea conducida gira en sentido opuesto al sentido de giro de la polea motriz.

**Sistemas de poleas**

La polea es una máquina simple que sirve para transmitir fuerza o cambiar el sentido de esa fuerza.  
Los sistemas de poleas están formados por dos o más poleas unidas por correas y sirven para transmitir el movimiento de unos ejes a otros.

**Sentido de rotación de las poleas**  
Construye el mecanismo que aparece en la imagen. Para que puedas hacer girar la manivela sin que roce con la estructura, añade un tope entre la polea y la viga.

1 Haz girar la polea motriz en sentido horario. ¿En qué sentido gira la polea conducida?

2 Ahora imajé la polea motriz en sentido antihorario. ¿En qué sentido gira la polea conducida?

Cruza la correa como aparece en la imagen.

3 Prueba a girar la polea motriz en ambos sentidos. Observa lo que sucede y anota aquí la conclusión.

20

### Sistemas de poleas

- 4 En la polea gris pequeña.
- 5 En la polea verde grande.

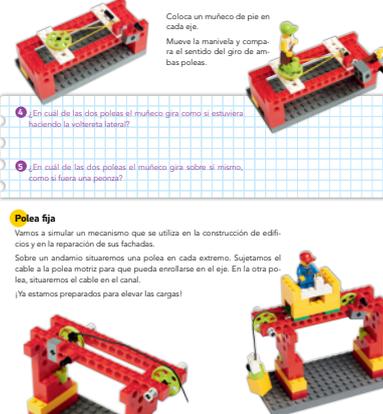
**Transmisión del movimiento entre ejes no paralelos**  
Separa las vigas de la estructura generando un espacio entre ellas.  
Crea un mecanismo con poleas que permita transmitir el movimiento de un eje horizontal a uno vertical.



Coloca un muñeco de pie en cada eje.  
Mueve la manivela y comprueba el sentido del giro de ambas poleas.

4 ¿En cuál de las dos poleas el muñeco gira como si estuviera haciendo la voltereta lateral?  
5 ¿En cuál de las dos poleas el muñeco gira sobre sí mismo, como si fuerá una peonza?

**Polea fija**  
Vamos a simular un mecanismo que se utiliza en la construcción de edificios y en la reparación de sus fachadas.  
Sobre un andamio situaremos una polea en cada extremo. Sujetamos el cable a la polea motriz para que pueda enrollarse en el eje. En la otra polea, situaremos el cable en el canal.  
¡Ya estamos preparados para elevar las cargas!



21

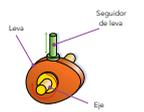
### Levas y tornillos sin fin

1	Eje motriz	Circular
	Leva1	Circular
	Leva2	Circular
	Seguidor1: Muñeca	Rectilíneo
	Seguidor2: Muñeco	Rectilíneo

- 2 Encajando las levas en el eje motriz por uno de los orificios en cruz centrales de la leva.
- 3 Situando las dos levas en el eje en la misma posición. Por ejemplo, sujetadas al eje por el orificio en cruz de su extremo más estrecho y situando su parte más ancha hacia arriba en ambos casos.

**Levas y tornillos sin fin**

**Levas**  
Las levas permiten transformar un movimiento circular en un movimiento rectilíneo de vaivén. El mecanismo de la leva está formado por un eje, una leva y un seguidor. Cuando el eje gira, la leva gira con él y empuja al seguidor. El movimiento del seguidor depende del tamaño y la forma de la leva.



En el ejemplo, el motor hace que gire el eje, las levas giran al tiempo que el eje y cada una de ellas empuja a su seguidor.  
Monta el dispositivo que aparece en la imagen, ejecuta el siguiente programa y observa el funcionamiento del mecanismo.

1 Escribe, en cada caso, si el movimiento es circular o rectilíneo.  
Eje motriz: Circular  
Leva1: Circular  
Leva2: Circular  
Seguidor1: Muñeca: Rectilíneo  
Seguidor2: Muñeco: Rectilíneo

2 Modifica el mecanismo de la imagen para que la elevación de los muñecos sea inferior. ¿Cómo lo has conseguido?  
3 Haz que los muñecos se eleven simultáneamente, es decir, que ambos suban y bajen al mismo tiempo. ¿Cómo lo has conseguido?

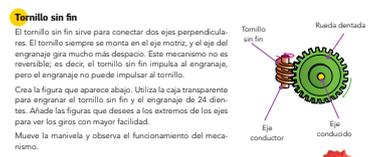
Dibuja aquí las soluciones a las preguntas 2 y 3.

22

### Levas y tornillos sin fin

- 4 El tornillo sin fin se mueve más rápido que el engranaje de 24 dientes.
- 5 24 vueltas; por cada vuelta del tornillo sin fin, el engranaje gira un diente.
- 6 No se mueve, no es posible transferir movimiento desde el engranaje de 24 dientes al tornillo sin fin. El movimiento del engranaje queda bloqueado porque cuatro de sus dientes están encajados en el tornillo sin fin.

**Tornillo sin fin**  
El tornillo sin fin sirve para conectar dos ejes perpendiculares. El tornillo siempre se monta en el eje motriz, y el eje del engranaje gira mucho más despacio. Este mecanismo no es reversible: es decir, el tornillo sin fin impulsa al engranaje, pero el engranaje no puede impulsar al tornillo.  
Crea la figura que aparece abajo. Utiliza la caja transparente para engranar el tornillo sin fin y el engranaje de 24 dientes. Atada las figuras que desees a los extremos de los ejes para ver los giros con mayor facilidad.  
Mueve la manivela y observa el funcionamiento del mecanismo.



4 ¿Qué engranaje se mueve más rápido?  
5 ¿Cuántas vueltas debe dar el tornillo sin fin para que el engranaje de 24 dientes dé una vuelta completa?  
6 ¿Puedes hacer girar al eje del engranaje de 24 dientes, cuál suceda?, ¿se mueve el tornillo sin fin? Razónalo tu respuesta.

Sustituye la manivela por el motor y crea los siguientes programas.

```

al presionar tecla a-
  fijar dirección del motor a hacia ad-
  encender motor por 4 segundos

al presionar tecla b-
  fijar dirección del motor a hacia ad-
  encender motor por 4 segundos
  
```

23

### El parque eólico

- 1 Dibujo esquemático del mecanismo del molino. Pueden usar flechas para indicar la dirección en la que se transfiere la energía.
- 2 El engranaje pequeño de 8 dientes.
- 3 El engranaje grande de 24 dientes.
- 4 Paso 1: el motor entra en funcionamiento.  
 Paso 2: el eje conectado al motor gira.  
 Paso 3: el engranaje de 8 dientes conectado al eje del motor gira.  
 Paso 4: la energía se transfiere desde el engranaje de 8 dientes al engranaje de 24 dientes. El engranaje de 24 dientes gira.  
 Paso 5: el eje conectado al engranaje de 24 dientes gira.  
 Paso 6: la rueda verde conectada al eje de 24 dientes gira, y con ella, las aspas del molino.

1 Dibuja un esquema en el que aparezca el mecanismo de tu molino.

2 ¿Qué engranaje has conectado al eje del motor?

3 ¿Qué engranaje coincide en su eje con el buje del molino?

4 Explica el funcionamiento del mecanismo.

**Personaliza tu proyecto**

Personaliza tu proyecto añadiendo globos de diálogo y sonidos a los programas. Puedes dibujar un molino eólico con el editor de Scratch y hacer que sus aspas giren al mismo tiempo que tu robot.

cuando inclinación sea > 45  
 decir [¡¡¡¡¡] por 2 segundos  
 fijar fuerza del motor a 100  
 encender motor  
 por 5 segundos  
 girar 180 grados  
 al presionar la tecla «a»  
 hacer sonido [motor\_1] y esperar 1 segundos

27

### El coche autónomo

- 1 El eje percibe la fuerza del motor haciendo girar la polea. Dicha polea hace girar la correa. La correa hace girar la segunda polea. El eje conectado a la segunda polea gira, y con ello, las ruedas traseras del vehículo conectadas al eje.

¿Qué elemento aporta la fuerza? El motor.

¿Qué elemento la percibe? El eje conectado al motor y la polea conectada al eje.

¿Cómo y hacia dónde la transmite? La energía se transmite desde la primera polea a la segunda a través de la correa.

¿En qué sentido se produce el giro? El sentido del giro depende del evento que activemos, si pulsamos la tecla «a», según el montaje y el programa de la página anterior, el coche se desplazaría hacia atrás, y si pulsamos la tecla «b», se desplazaría hacia delante.

- 2 La velocidad disminuye con respecto al montaje anterior. Antes las poleas se movían a la misma velocidad, cada vuelta de la polea motriz equivalía a una vuelta en la polea conducida. Ahora se moverán a diferentes velocidades porque tienen distinto diámetro. La polea más grande gira más despacio que la polea pequeña. Para que la polea conducida (grande) haga un giro completo, la polea motriz (pequeña) tiene que girar cuatro veces.

1 Describe el mecanismo de tu vehículo. ¿Qué elemento aporta la fuerza? ¿Qué elemento la percibe?, ¿cómo y hacia dónde la transmite?, ¿en qué sentido se produce el giro?

2 Modifica tu mecanismo. Sustituye la polea motriz (la que está conectada al eje del motor) por la siguiente polea.

Explica los programas y observa el comportamiento del coche. ¿Qué sucede? ¿La velocidad aumenta o disminuye? Razona tu respuesta.

**Ponte neumáticos**

Añade una polea con neumático al eje de la polea conducida, será la que se deslice por la superficie.

Tunea el auto colocando las poleas que quieras

**Calentando motores**

Crea este programa para que tu vehículo se desplace a la máxima velocidad.

al presionar la tecla «a»  
 fijar dirección del motor a hacia atrás  
 fijar fuerza del motor a 100  
 encender motor por 1 segundos

Ajusta el número de segundos que tu vehículo puede estar en movimiento según el espacio disponible.

30

### El coche autónomo

3



**Modifica el mecanismo**

3 Modifica el mecanismo dejando una sola leva y pruébalo. Observa el comportamiento del gato y anota las diferencias.

**Sensor de distancia**

Añade el sensor de distancia y haz el siguiente programa para que comience a mover la pata cuando detecte la presencia de personas. Marca la variable distancia para ver su valor en pantalla.

Este programa comprueba todo el rato el valor del sensor de distancia. Si detecta algún objeto, el motor comienza a funcionar a una potencia de 30, si no detecta nada, el motor se detiene.

**Mejora tu modelo**

4 Construye la segunda pata para el gato. ¿Qué harías para que pudiera moverla?

34

### El gato de la suerte

1 Respuesta válida: cualquier programa formado por un evento que pueda ser activado y por una instrucción que sirva para poner en marcha el motor. Ejemplo:



**El mecanismo**

El engranaje de 8 dientes gira por la fuerza del motor haciendo girar el engranaje de corona gris claro. El engranaje de corona hace girar su eje, y por consiguiente giran las levas conectadas a él.

3x  
2x  
1 eje de 8  
Engranaje de corona. Los dientes apuntan hacia la izquierda.

El engranaje de corona debe encajar perfectamente con el engranaje de 8 dientes.

Conecta los engranajes y coloca dos ladrillos amarillos de protección en los laterales.

1 Dibuja aquí el programa o los programas que vas a crear en Scratch para probar el mecanismo.

Prueba el mecanismo

Conecta el motor en uno de los puertos del hub y, a continuación, conecta el hub al ordenador.

34

### El gato de la suerte

2



**El brazo y el cuerpo**

Empieza las piezas que quieras para construir el cuerpo del gato, pero recuerda que irá sobre la estructura que ya tienes construida. Personaliza tu gato de la suerte. Construye el cuerpo y la cabeza, y colócalos sobre la estructura anterior. (No te olvides de ponerle orejas, bigotes y rabo!)

2x  
2x  
2x

10 La pieza gris con conector nos servirá para unir la pata del gato a la estructura que ya tenemos montada.

11 Introduce el conector de la pieza gris en el último orificio de la viga roja situada en el lateral del gato. El brazo debe apoyarse sobre las levas.

**El programa**

Conecta el motor al hub y este al ordenador. Crea este programa y ajusta la potencia del motor para imitar el movimiento del amuleto real.

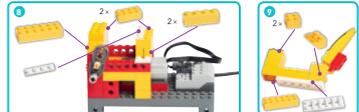
2 Anota aquí la potencia que has elegido.

35

### El gato de la suerte

- 3 La elevación de la mano del gato es inferior.
- 4 Paso 1: conectar la nueva mano en los orificios del lateral derecho del gato.  
Paso 2: insertar una leva en el eje conectado al mecanismo.  
Paso 3: hacer que la nueva mano apoye sobre la leva.

**El brazo y el cuerpo**  
Empieza las piezas que quieras para construir el cuerpo del gato, pero recuerda que irá sobre la estructura que ya tienes construida. Personaliza tu gato de la suerte. Construye el cuerpo y la cabeza, y colócalos sobre la estructura anterior. (No te olvides de ponerle ojos, bigotes y rabo!)



10 La pieza gris con conector nos servirá para unir la pata del gato a la estructura que ya tenemos montada.



11 Introduce el conector de la pieza gris en el último orificio de la viga roja situada en el lateral del gato. El brazo debe apoyar sobre las levas.



**El programa**  
Conecta el motor al hub y este al ordenador. Crea este programa y ajusta la potencia del motor para imitar el movimiento del amuleto real.

2 Añade aquí la potencia que has elegido.



35

### El gato de la suerte

- 5 Para que las dos patas del gato puedan subir y bajar al mismo tiempo, la posición de partida de las levas debe ser la misma en ambos laterales.
- 6 En este caso, la posición de las levas debe ser diferente en cada lateral. También se puede variar el orificio de inserción de las levas sobre el eje motriz.

5 Consigue un movimiento simultáneo de ambas manos utilizando las levas. Prueba tu modelo y haz un dibujo del movimiento en el que aparece la posición de las levas.

6 Ahora debes conseguir un movimiento alternativo. Prueba-lo y dibuja aquí el mecanismo.



**Personaliza tu proyecto en Scratch**  
Utiliza el editor de gráficos de Scratch y crea un gato de la suerte con dos disfraces, uno con la mano arriba y otro con la mano abajo.



Añade estas dos instrucciones y ajusta la pausa para que tu personaje de Scratch mueva la mano al mismo tiempo que tu robótico.

37

### La rana saltarina

- 1 Con el engranaje de corona situado en el medio de los engranajes de color gris oscuro de 24 dientes, conseguimos que el eje trasero gire al tiempo que el eje delantero, y que lo haga en el mismo sentido.

1 Prueba el mecanismo. Utiliza el conector base a modo de manivela y observa el funcionamiento: ¿Cuál es la función del engranaje de corona?

Los conectores base y los ejes negros no deben atravesar las levas. Si sobrepasan, bloquearán el mecanismo y la rana no podrá desplazarse.

**Las patas de la rana**  
Recuerda que puedes construir la rana como más te guste. Aquí damos las indicaciones para construir la que aparece en la fotografía.

2 Construye las patas de la rana. Une las vigas rojas de cada pata usando una placa blanca de 1 x 8.



3 Encija los dos conectores base en los dos orificios de los extremos de las vigas rojas de las patas.



Coloca la goma en la parte de la polea verde antes de unir la pata derecha con la estructura.

40

### La rana saltarina

2 Para evitar que el robot rebase la superficie sobre la que estamos trabajando, creamos un programa que controle el tiempo en movimiento. Ejemplo:

```

al presionar tecla espacio
  fijar fuerza del motor a 60
  encender motor por 5 segundos
  
```

3 Según el montaje del robot que aparece en el cuaderno, con el mecanismo situado en el lateral derecho de la rana, para que se mueva hacia delante necesitamos que el motor gire en sentido horario. Utilizaremos la instrucción **fijar dirección del motor hacia acá**.

```

fijar dirección del motor a hacia acá
fijar dirección del motor a hacia allá
  
```

4 La instrucción **fijar dirección del motor a reversa** establece el sentido del giro a la dirección opuesta que tiene el motor en ese momento; es decir, si el motor está girando en sentido horario cambia a sentido antihorario, y viceversa.

**Crear un nuevo proyecto en Scratch**

Utiliza la herramienta tijeras para borrar el gato y selecciona un objeto de la biblioteca. También puedes dibujarlo tu mismo.



**Programa el robot**

Has un programa en Scratch para que tu robot se desplace.

Realiza las conexiones necesarias, ejecuta el programa que has creado y observa el comportamiento de tu robot.

Si no funciona correctamente, detén inmediatamente el programa presionando el botón. A continuación, revisa las conexiones y el mecanismo:

- El motor está conectado correctamente al hub.
- El hub está conectado correctamente al ordenador.
- El eje gris que está conectado directamente al motor gira.
- La correa está perfectamente encajada en los canales de las poleas.
- Los conectores de color azul no atraviesan las levas evitando el roce con la estructura.
- Los ejes negros de 8 no bloquean el movimiento.

**¡Atención!**

Aproxima el robot al punto de conexión con el ordenador para que pueda recorrer una distancia mayor.

Sitúa tu robot lejos del borde de la mesa para que no caiga al suelo.

2 Dibuja aquí el programa.

3 ¿Con cuál de estas instrucciones se desplaza el robot hacia delante? Rodéala.

4 Investiga y explica qué función hace la siguiente instrucción.

### La rana saltarina

```

5 al presionar
  fijar fuerza del motor a 40
  por siempre
    si distancia < 50 entonces
      fijar dirección del motor a hacia acá
      mover 2 pasos
    si no
      fijar dirección del motor a hacia allá
      mover -2 pasos
  
```

**Sensor de distancia**

¿Cómo programarías tu rana para que retrocediera si encontrara una serpiente hambrienta a su paso?

Añade el sensor de distancia y conéctalo al hub.

Programa tu robot para que comience a desplazarse hacia delante, y cuando detecte un objeto, cambie el sentido de la marcha y se desplace marcha atrás.

Si el valor del sensor de distancia es menor que 50, el motor girará en sentido horario; si es mayor o igual a 50, girará en sentido antihorario.



Creo este programa para detener rápidamente el movimiento de tu robot.

Añade estas instrucciones al programa en el lugar que correspondiera para que tu objeto en Scratch se mueva por el escenario hacia delante y hacia atrás al tiempo que tu robot.

5 Dibuja aquí el nuevo programa con las instrucciones que has añadido.

### La rana saltarina

**6** El valor de la variable **distancia** puede variar en función de cómo esté situado el sensor de distancia con respecto a la superficie. Con el ejemplo del montaje, la lectura del sensor cuando la rana está situada sobre la mesa es 5, y cuando el sensor rebasa el borde de la mesa, 100.

**Salvando el abismo**  
Coloca el sensor de movimiento delante de la rana y evita que caiga por el precipicio. Ahora, ¿te atreves a probarlo en tu mesa de trabajo?



**1** Sitúa la rana en las siguientes posiciones y anota los valores que recoge el sensor de distancia.

- El sensor se encuentra sobre la superficie de la mesa. Valor de la variable distancia: \_\_\_\_\_
- El sensor rebasa el borde de la mesa. Valor de la variable distancia: \_\_\_\_\_

**Recuerda**  
Marca la casilla de verificación de la variable distancia para ver su valor en la pantalla.

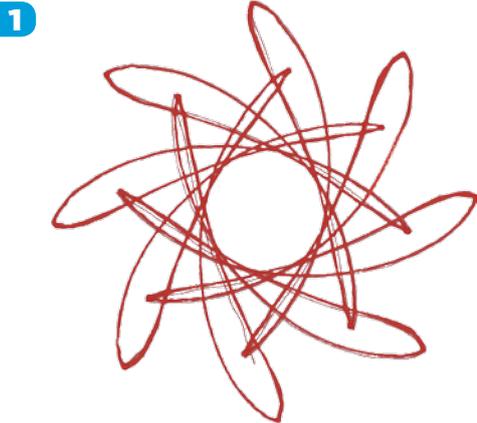
**2** Crea el programa de la derecha. La rana se desplazará por la mesa y se detendrá cuando el valor del sensor de distancia sea superior a 5, es decir, cuando rebasa el borde de la mesa.



Ajusta este valor teniendo en cuenta la distancia que recoge el sensor cuando está sobre la mesa.

45

### La máquina cicloide de dibujar



**Programa el robot**  
Conecta el motor y el hub, y prueba el mecanismo. Ve incrementando poco a poco la potencia del motor hasta que el robot se ponga en marcha. Una potencia baja te permitirá revisar el mecanismo y detectar los fallos.

**Prueba y ajusta**  
Añade una cartulina sobre la plataforma para darle mayor consistencia al lienzo. A continuación, coloca un recorte de papel encima. Puedes pegarlo con celo.

Observa la imagen. Las vigas se insertan por el segundo orificio sobre el brazo motor y en el primer orificio sobre el pivote.

Prueba tu máquina y haz los ajustes necesarios para que funcione correctamente.

**2** Crea nuevos dibujos  
Prueba a modificar la longitud del brazo motor cambiando el orificio de la viga que introduces en el eje.

Prueba también a cambiar de orificio la viga que insertas en el pivote.



Recorta cuadrados de papel con las medidas de la plataforma que has construido para utilizarlos como lienzo.

**3** Señala los orificios de las vigas que has usado en cada caso, y haz aquí los dibujos que has obtenido.



51

### La máquina cicloide de dibujar

**2**

	<b>El motor se detiene.</b>
	<b>El motor gira en sentido antihorario, y el lienzo, en sentido horario.</b>
	<b>Se fija la potencia del motor a 30.</b>
	<b>El motor gira en sentido horario, y el lienzo, en sentido antihorario.</b>

**Sensores**  
Añade el sensor de inclinación y controla el sentido del giro del rotulador.

Marca la variable Inclinación para ver su valor en la pantalla.



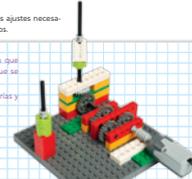
**2** Prueba los programas y anota en la tabla lo que sucede en cada caso.

**Retos**  
Observa el mecanismo de tu robot y realiza los ajustes necesarios para conseguir los retos que te proponemos.

**3** ¿Qué haces para reducir la velocidad a la que gira el lienzo sin variar la velocidad a la que se mueve el rotulador?

Señala en la imagen las piezas que cambian y dibuja las piezas que añadirías en su lugar.



52

### La máquina cicloide de diujar

3 Modificar el sistema de transmisión del tornillo sin fin añadiendo un engranaje de reducción, para que el lienzo gire más despacio.

**Sensores**

Añade el sensor de inclinación y controla el sentido del giro del rotulador.  
 Marca la variable inclinación para ver su valor en la pantalla.

cuando inclinación sea > 45°  
 girar fuerza del motor a 100%  
 cuando inclinación sea < 45°  
 girar dirección del motor a 180°

cuando inclinación sea > 45°  
 girar motor  
 cuando inclinación sea < 45°  
 girar dirección del motor a 180°

2 Prueba los programas y anota en la tabla lo que sucede en cada caso.


**Retos**

Observa el mecanismo de tu robot y realiza los ajustes necesarios para conseguir los retos que te proponemos.

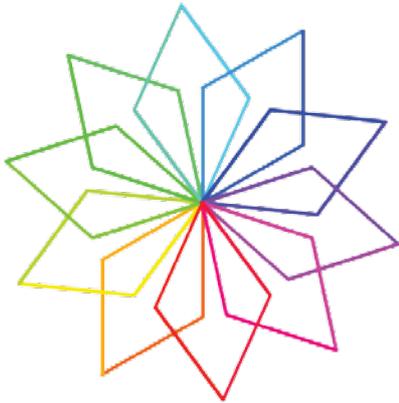
4 ¿Qué harías para reducir la velocidad a la que gira el lienzo sin variar la velocidad a la que se mueve el rotulador?  
 Señala en la imagen las piezas que cambiarías y dibuja las piezas que añadirías en su lugar.

52

### La máquina cicloide de diujar

4 Modificar el tren de engranajes añadiendo un engranaje de aumento para incrementar la velocidad de giro del rotulador.

5



4 ¿Qué harías para aumentar la velocidad a la que gira el robot? ¿Qué harías para variar la velocidad de giro del lienzo? Señala en la imagen las piezas que cambiarías y dibuja las piezas que añadirías en su lugar.

(Prueba!) ¿Has conseguido un dibujo distinto?

**Personaliza tu proyecto en Scratch**

Selecciona un objeto de la galería de imágenes de Scratch. Prueba los programas que te proponemos, el objeto se moverá y girará haciendo fabulosos dibujos. A continuación, crea tus propios programas.

5 Dibuja la figura que obtienes ejecutando el segundo programa, es decir, cuando presionas la tecla 'v'.

### Construye más robots

Respuesta abierta.

Hacer un boceto que incluya el mecanismo antes de comenzar a construir el modelo puede ayudar al alumnado a crear un robot exitoso.

**Construye más robots**

Desde el software LEGO Education Wedo, haz clic en el botón de la cabeza amarilla del muñeco para abrir el menú de actividades. Encuentra las instrucciones de construcción y los programas de los robots que aparecen a la derecha.

**Diseña tu propio robot**

- 1 Elige un nombre para tu robot y escríbelo aquí.
- 2 Describe el mecanismo, ¿qué piezas has empleado?, ¿cómo funciona?
- 3 ¿Qué sensor lleva incorporado?, ¿cuál es su función?
- 4 ¿Qué acciones has programado?, ¿cómo va a comportarse el robot?
- 5 Dibuja aquí tu robot.
- 6 Dibuja los programas.