

# Andares tontos

Construye un robot que avance... ¡sin ruedas!



## Piensa como un ingeniero:

¿Cómo puedes impulsar tu robot hacia adelante sin ruedas?

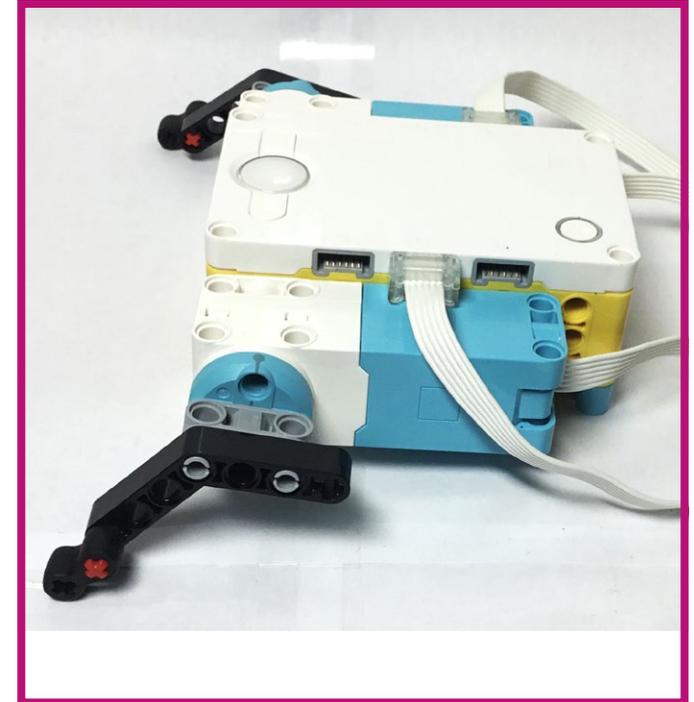
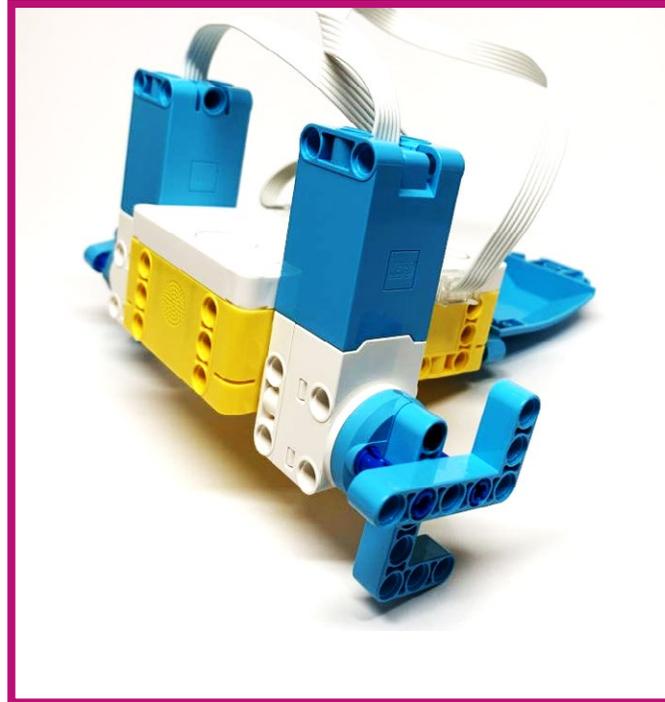
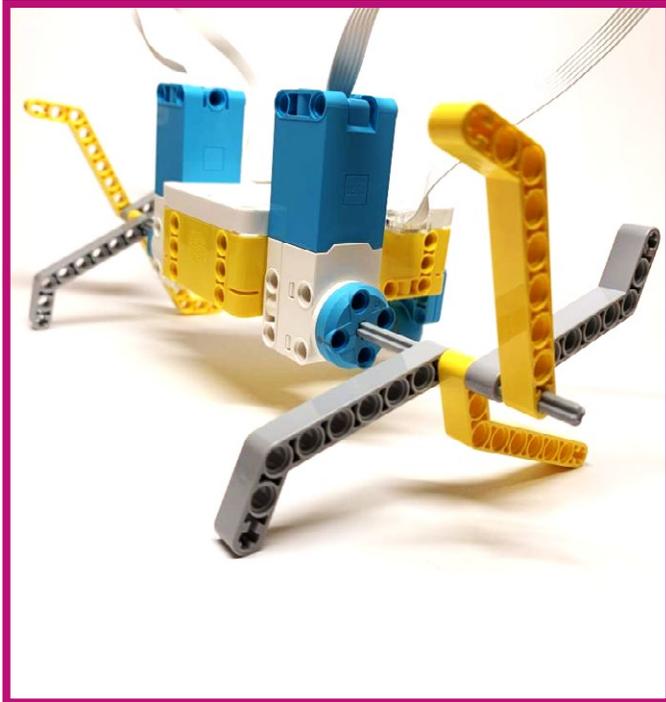
## Piensa como un físico:

¿Cómo afectará la longitud de las piernas de tu robot a su movimiento?



## Ideas de ejemplo

¿De qué formas diferentes puedes acoplar piernas al motor?



¡Dale la vuelta para obtener más detalles!





## ¡Constrúyelo!

¡Las piezas LEGO® son versátiles! Usa tu creatividad para elegir las piezas y no te cortes: ¡piensa con originalidad!

Puedes utilizar esto de piernas:



Esto te puede servir de estabilizadores o soportes:



## ¡Programalo!

Intenta que tu robot pare entre rotaciones.  
¿Con qué rapidez quieres que se mueva tu robot?

```
1 from hub import port
2 import runloop, motor_pair, time
3
4 motor_pair.unpair(motor_pair.PAIR_1)
5 motor_pair.pair(motor_pair.PAIR_1, port.A, port.B)
6
7 async def main():
8     for i in range(10):
9         await motor_pair.move_for_degrees(motor_pair.PAIR_1, 100, 0, velocity=500)
10        time.sleep_ms(1000)
11
12 runloop.run(main())
```

### Intenta modificarlo:

- Usa un sensor para que el robot no se choque con las paredes.
- ¿Quieres que los motores se muevan a la vez o alternativamente?



## ¡Ponte a prueba!

Intenta construir un robot de andares tontos con solo un motor.

# Saludos, terrícolas

¡Construye un robot que salude a la gente con la mano, chocando los puños, chocando los cinco o con algún otro movimiento cordial!



## Piensa como un ingeniero:

¿Cómo colocarías un motor para que el brazo se moviera con más naturalidad?

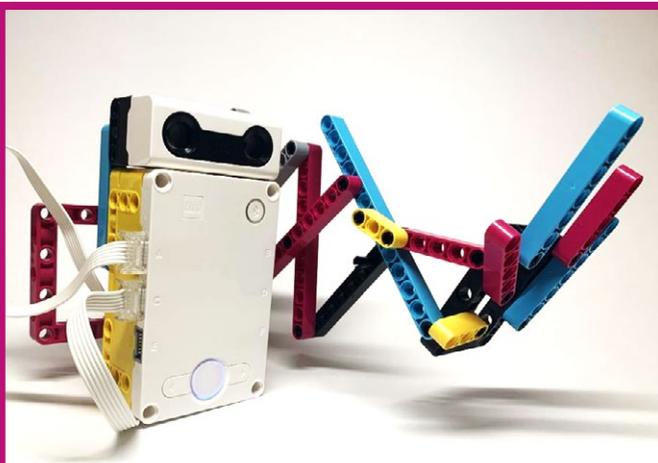
## Piensa como un artista:

¿Cómo conseguirías que el robot tuviera un aspecto más simpático y accesible?



## Ideas de ejemplo

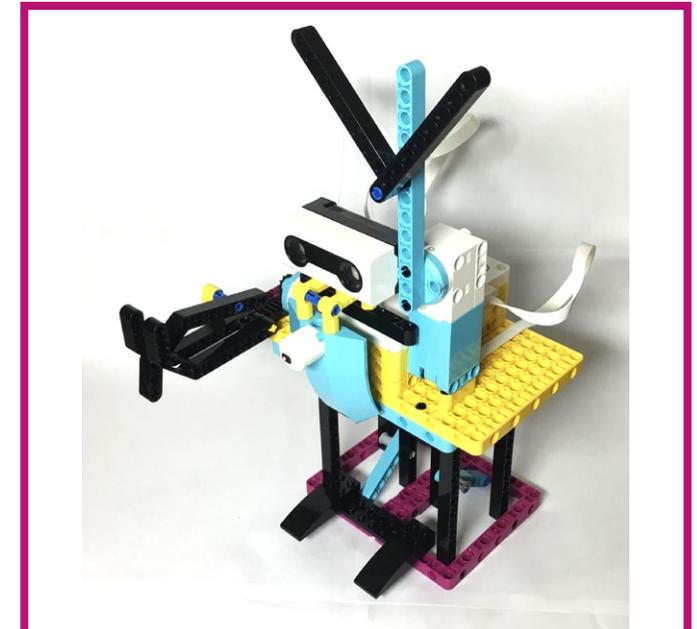
¿Cómo quieres que te salude tu robot?



Robot que Choca los Cinco



Robot que Saluda con la Mano



Robot que Choca los Puños

¡Dale la vuelta para obtener más detalles!

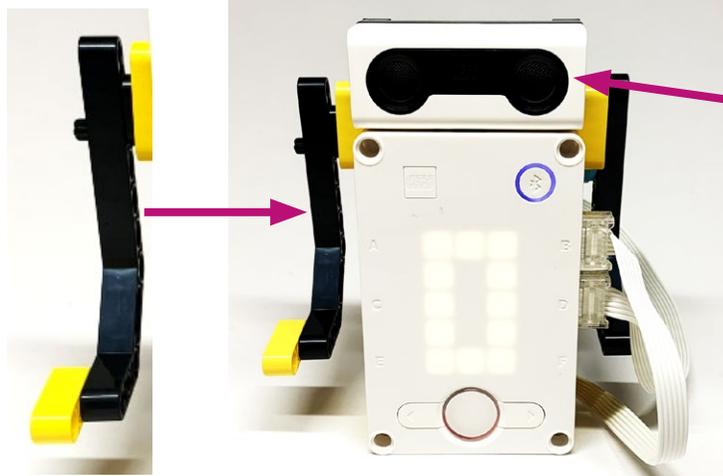




## ¡Constrúyelo!

¿Qué elementos quieres agregar al robot?

Puedes incorporar una pieza en el extremo del brazo que sirva de mano.



El sensor ultrasónico se parece a unos ojos y puede automatizar el movimiento.



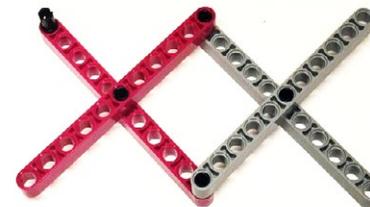
Esta mano tiene un aspecto realista, con dedos.

## ¡Prográmalo!

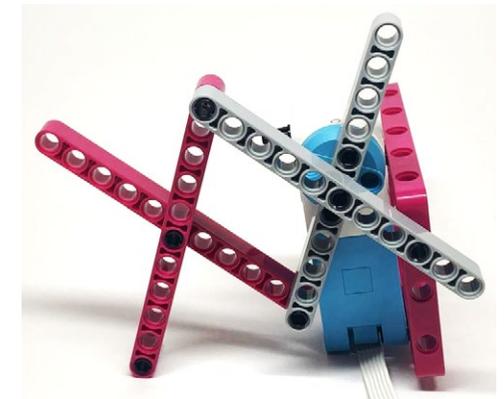
Piensa cuánto quieres que se mueva el robot. ¿Quieres medirlo en tiempo o en rotaciones?



```
1 from hub import port
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     for i in range(10):
6         await motor.run_for_degrees(port.A, 180, 500)
7         await motor.run_for_degrees(port.A, -180, 500)
8
9 runloop.run(main())
```



Puedes conectar piezas en forma de X a modo de elevador de tijera para el brazo extensible.



## ¡Ponte a prueba!

Intenta usar el sensor ultrasónico para hacer que el robot se mueva solo cuando alguien esté delante de él.

# Espectáculo de títeres

Crea cualquier tipo de títere que se mueva usando SPIKE™ Prime.



**Piensa como un ingeniero:**  
¿Cómo probarías y mejorarías tu títere?

**Piensa como un biólogo:**  
¿Qué tipos de criaturas podrías hacer y cómo se moverían?

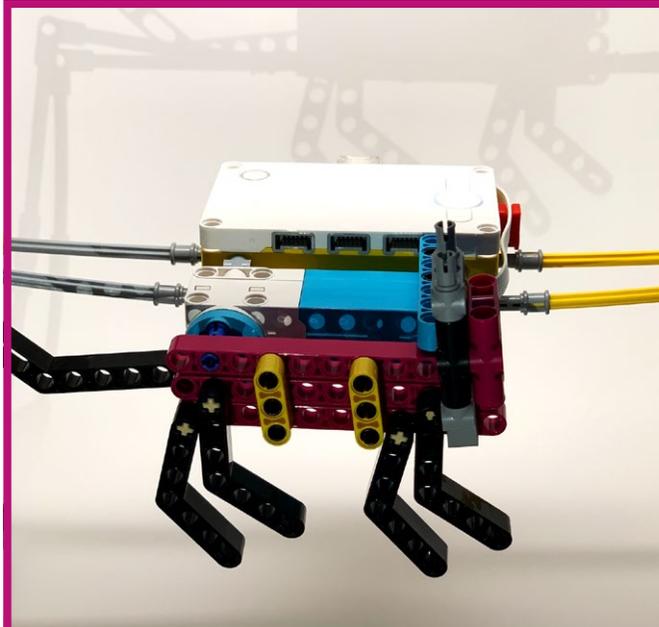


## Ideas de ejemplo

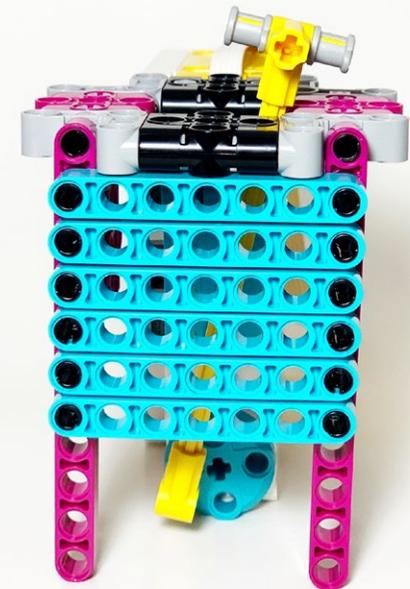
Aquí abajo puedes ver diferentes tipos de títeres. ¿Se te ocurren más?



Marioneta de una Persona



Títere de Sombra de un Gato



Títere de Varilla de una Serpiente en una Cesta

¡Dale la vuelta para obtener más detalles!





## ¡Constrúyelo!

Piensa cómo podrías transformar el movimiento de rotación en movimiento lineal.  
¡Intenta crear tu animal favorito!



## ¡Prográmalo!

Código para la marioneta danzante

```
1 from hub import port
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     count = 0
6
7     while count < 10:
8         await motor.run_for_time(port.D, 500, -300)
9         await motor.run_for_time(port.D, 1000, 300)
10        await motor.run_for_time(port.D, 1000, 300)
11
12        count += 1
13
14 runloop.run(main())
```

## Modifícalo:

- ¿Podrías conseguir que tu títere hiciera cosas distintas al pulsar diferentes botones?
- ¿Eres capaz de simultanear ruido y movimiento?
- ¿Cómo afecta al movimiento de tus títeres cambiar la velocidad?



## ¡Ponte a prueba!

¿Puedes hacer un títere que se mueva al ritmo de la música?

# Huerto

¿Cómo cultivas tu huerto? Muéstranos qué tienes en él: ¿una planta en plena floración, una vigorosa hortaliza o, tal vez, un rastrillo robótico?



## Piensa como un horticultor:

¿Qué tipos de plantas vivas u objetos inanimados hay en los huertos?



## Piensa como un ingeniero:

¿Cómo podrías usar varios motores para agregar movimiento a tu huerto?

## Ideas de ejemplo



Flores Florecientes



Alegre Hogar para Pájaros



Mariposa Cautivadora

¡Dale la vuelta para obtener más detalles!





## ¡Constrúyelo!

¡Inspírate en las formas de las piezas para construir una planta o un objeto realista!



← Los pétalos del girasol se han formado con piezas amarillas rectas y en ángulo. →



## ¡Prográmalo!

Código para las antenas de la mariposa:

```
1 from hub import port
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     initial_power = 100
6     rotation = 0.5
7     for i in range(10):
8         await motor.run_for_degrees(port.A, int(rotation * 360), initial_power)
9         await motor.run_for_degrees(port.A, int(rotation * -360), initial_power)
10
11 runloop.run(main())
```

## Modifícalo:

- Cada modelo es totalmente único y requiere diferentes valores para la rotación del motor.
- Fijar distintas velocidades del motor (al inicio o a lo largo del código) aportaría más dinamismo a tu planta o tu objeto.
- ¡Cambia el diseño de la luz en tu ladrillo!



## ¡Ponte a prueba!

¿Puedes usar un sensor para activar el movimiento del objeto de tu huerto?

# Coche SPIKE™ sencillo

Construye un coche resistente usando el menor número de piezas posible. Tu robot tiene que poder avanzar durante 2 segundos, retroceder durante 2 segundos, girar a la derecha durante 2 segundos y girar a la izquierda durante 2 segundos.



## Piensa como un ingeniero:

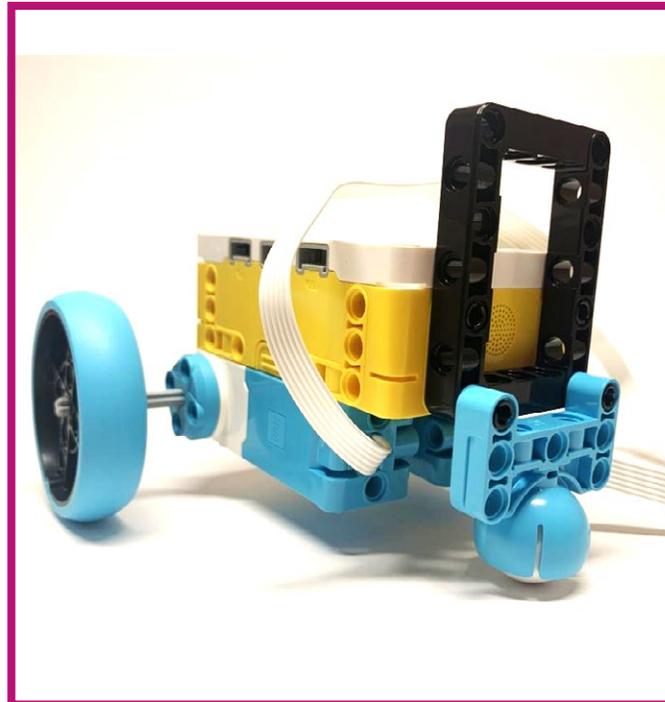
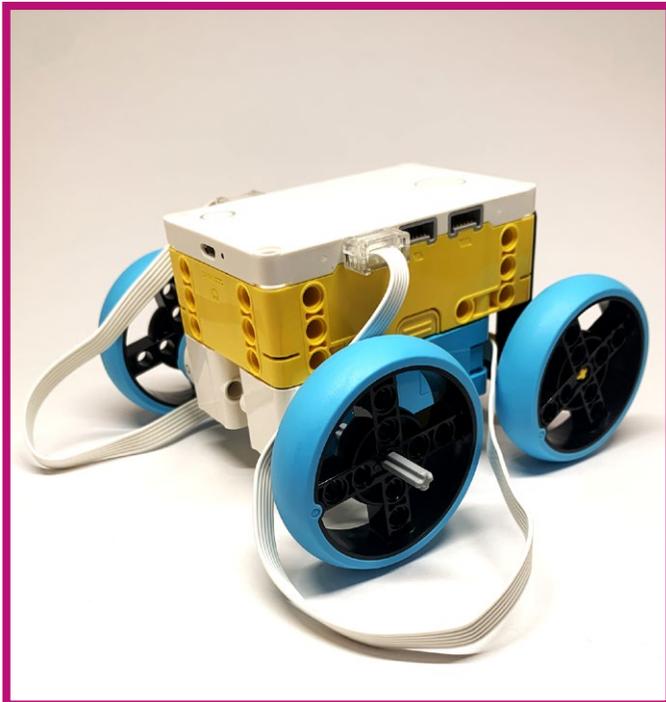
¡Experimenta con tu robot cuanto quieras para ver qué funciona!

## Piensa como un arquitecto:

¿Podría sustituirse un grupo de piezas por otro que tuviera menos?



## Ideas de ejemplo



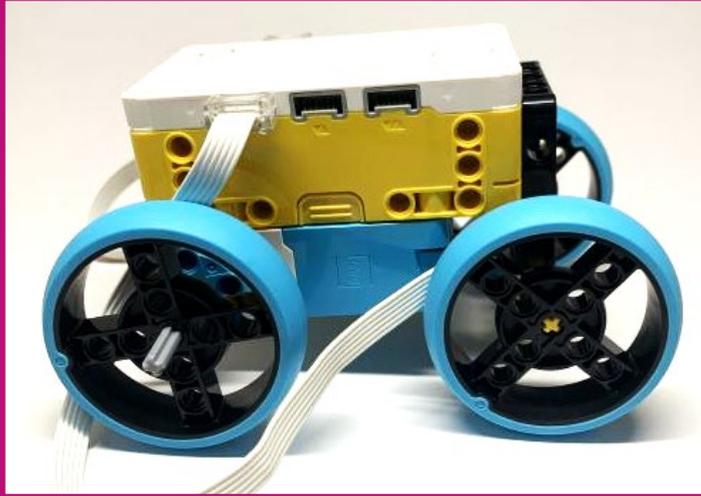
¡Dale la vuelta para obtener más detalles!



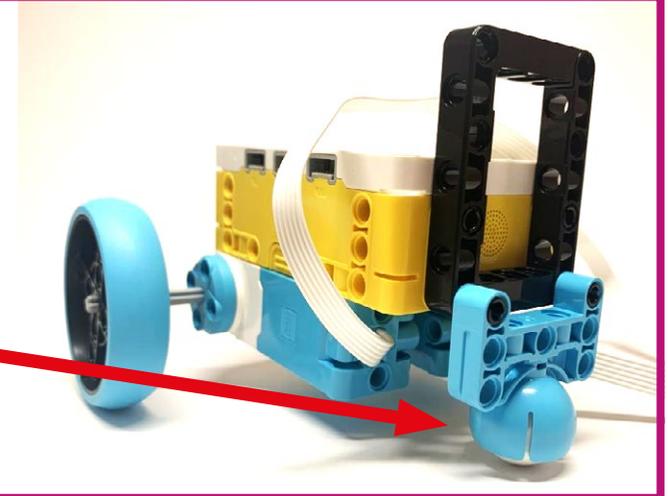


## ¡Constrúyelo!

¿Qué estructuras de coches diferentes podrías crear?



¡Esta ruedecita es útil porque puede girar en cualquier dirección!



## ¡Prográmalo!

Este es el código correspondiente a dos motores que avanzan.

```
1 from hub import port
2 import runloop, motor_pair
3
4 motor_pair.unpair(motor_pair.PAIR_1)
5 motor_pair.pair(motor_pair.PAIR_1, port.A, port.B)
6
7 async def main():
8     await motor_pair.move_tank_for_time(motor_pair.PAIR_1, 500, 500, 2000)
9
10 runloop.run(main())
```

## Intenta modificarlo:

¿Cómo podrías modificarlo para que tu robot retrocediera y girara?



## ¡Ponte a prueba!

¡Haz que el robot trace un número ocho!

# ¡A jugar con la percusión!

¡Chas, clanc, bum, pom! Crea un instrumento de percusión para una banda. Tambores, platillos, un xilófono, campanas: cualquier tipo de instrumento de percusión será bien recibido.



## Piensa como un ingeniero:

¿Cómo mejorarías el diseño para que produjera un sonido aún más fuerte?

## Piensa como un músico:

¿Qué instrumentos de percusión se te ocurren?



## Ideas de ejemplo

¡Prueba accesorios que no sean motores para hacer ruidos!



Maraca



Tambor



Xilófono

¡Dale la vuelta para obtener más detalles!





## ¡Constrúyelo!

Empieza por crear un modelo sencillo (como una caja) y, después, compléntalo con cosas para convertirlo en algo más complejo (como rellenarlo de piezas LEGO para hacer una maraca).

Ten en cuenta que hay muchas formas de construir un modelo, ¡incluso el más simple!



①

②

③

④



## ¡Prográmalo!

Código para agitar la maraca:

```
1 from hub import port, sound
2 import runloop, color_sensor, color
3
4 async def main():
5     while True:
6         colorSeen = color_sensor.color(port.E)
7
8         if colorSeen == color.BLACK:
9             await sound.beep(800, 500, 50)
10
11        if colorSeen == color.AZURE:
12            await sound.beep(1200, 500, 50)
13
14        if colorSeen == color.YELLOW:
15            await sound.beep(1400, 500, 50)
16
17 runloop.run(main())
```

## ¡Piénsalo!

- ¡Intenta cambiar el tiempo entre sacudidas para que se ajuste al de tu canción favorita!
- ¿Qué pasaría si se cambiara la velocidad del motor?
- ¿Cómo cambiarías el código si quisieras que la maraca se agitase durante un período de tiempo más largo o más corto?



## ¡Ponte a prueba!

Cantar al ritmo de la música es divertido, ¿pero podrías crear un instrumento que tocara una canción concreta?

# Exploración espacial

¡Despega rumbo a una aventura espacial! Crea un cohete, una herramienta para un viajero del espacio o incluso un ser extraterrestre: en este viaje cósmico no hay límites.



## Piensa como un inventor:

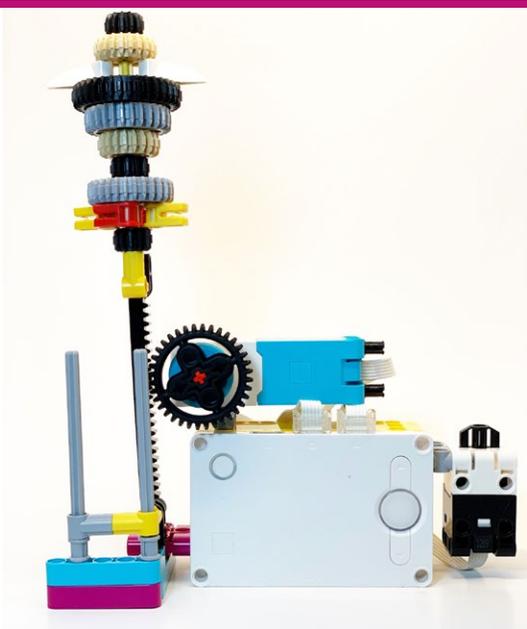
¿Qué herramientas serían las más útiles si tuvieras que ir al espacio?

## Piensa como un explorador:

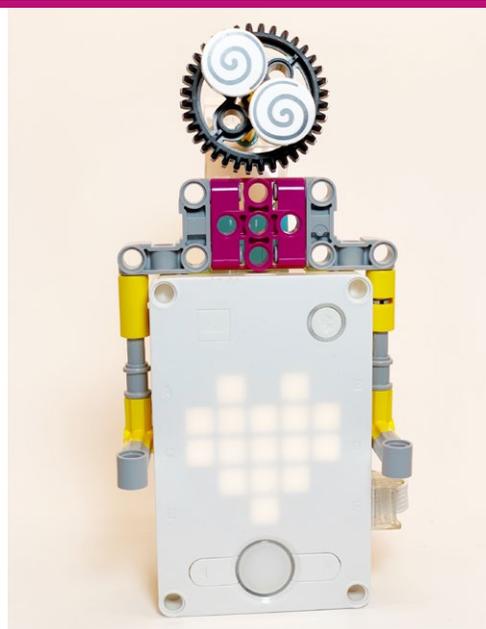
¿Qué criaturas o naturaleza podrías encontrar en diferentes planetas?



## Ideas de ejemplo



Cohete en Pleno Despegue



Extraterrestre con Cabeza Giraoria



Planetas en Órbita

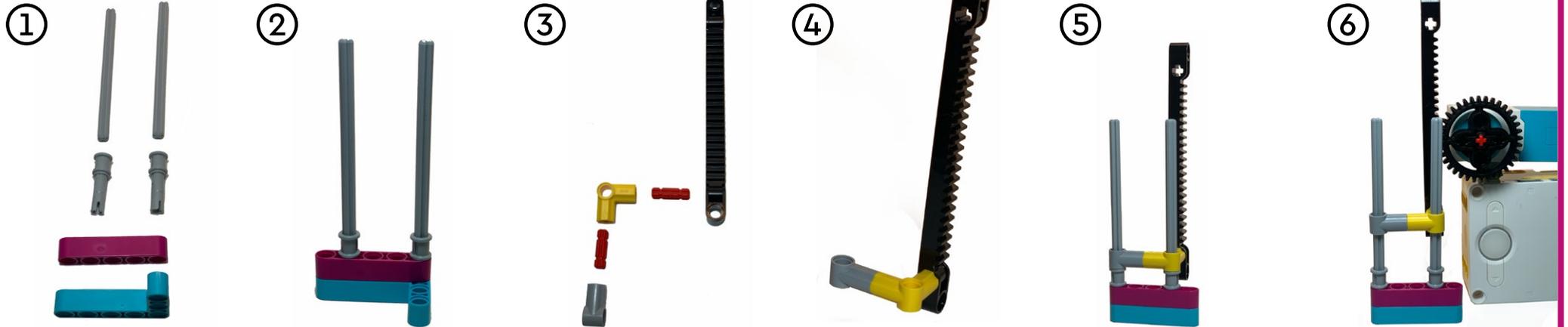
¡Dale la vuelta para obtener más detalles!





## ¡Constrúyelo!

Una cremallera (el engranaje recto) y un piñón (el engranaje circular) pueden convertir el movimiento de rotación de un motor en movimiento lineal (como en el ejemplo del cohete). El piñón se desplaza a lo largo de la cremallera como una rueda, moviendo la cremallera hacia delante y hacia atrás o hacia arriba y hacia abajo.



En este ejemplo básico, la cremallera se mueve hacia arriba y hacia abajo suavemente.



## ¡Prográmalo!

Código para el extraterrestre:

```
1 from hub import button, port, light_matrix
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     while True:
6         if button.pressed(button.LEFT):
7             light_matrix.write("Blast Off!", 100, 250)
8             await motor.run_for_degrees(port.A, -90, 100)
9
10 runloop.run(main())
```

## Modifícalo:

- ¿Puedes crear ruidos espaciales con el Hub?
- ¿Puedes hacer que el Hub se ilumine?
- ¡Intenta usar un botón en tu diseño y prográmalo!



## ¡Ponte a prueba!

¿Puedes incorporar un sensor a tu diseño?

# SPIKE™ Prime refranero

"No hay que buscarle tres pies al gato". "No pongas todos los huevos en la misma cesta". Da vida a un refrán con SPIKE Prime. Puedes elegir uno que se diga en tu familia o alguno típico de cualquier otra parte del mundo.



## Piensa como un ingeniero:

¿Cómo podrías incluir movimiento con motores o engranajes para ilustrar tu refrán?

## Piensa como un escritor:

¿Qué refrán podrías aplicar a algo que te haya pasado?



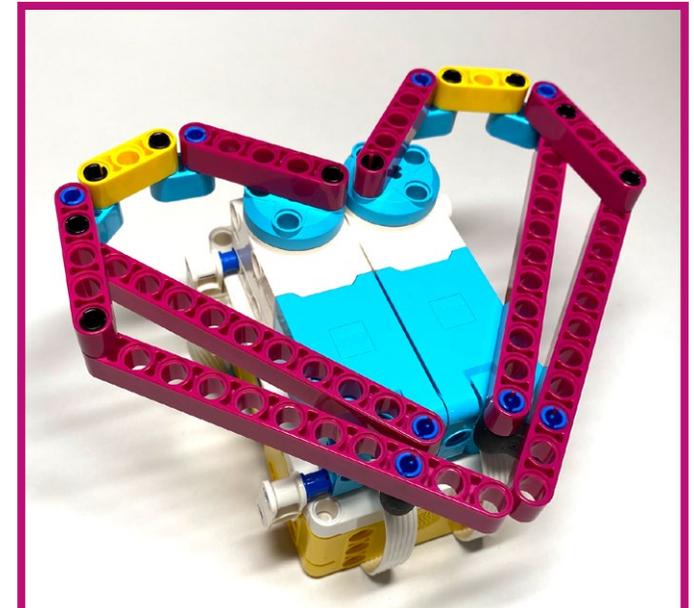
## Ideas de ejemplo



"El pájaro temprano atrapa al gusano"  
(Estados Unidos)



"No juzgues un libro por su portada"  
(Estados Unidos)



"Corazón que suspira no tiene lo que desea"  
(Francia)

¡Dale la vuelta para obtener más detalles!





## ¡Constrúyelo!

¡Mira las formas de tus piezas de antemano para decidir cuáles podrías usar para ilustrar tu refrán!



## ¡Programalo!

Código para que el libro se abra y se cierre →

```
1 from hub import port, light_matrix
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     for i in range(10):
6         light_matrix.show_image(3)
7         await runloop.sleep_ms(2000)
8
9         await motor.run_for_degrees(port.A, int(0.15 * 360), 100)
10
11        light_matrix.show_image(1)
12        await runloop.sleep_ms(2000)
13
14        await motor.run_for_degrees(port.A, int(-0.15 * 360), 100)
15        light_matrix.show_image(3)
16
17 runloop.run(main())
```

## Modifícalo:

- ¿Cómo podrías usar las luces integradas en tu Hub para ilustrar tu refrán?
- ¿Puedes usar un bucle ("repetir") en un enunciado condicional ("si-entonces") en tu código?
- ¿Puedes usar múltiples bucles?



## ¡Ponte a prueba!

¿Podrías hacer que tu modelo SPIKE™ Prime basado en un refrán interactúe con el usuario?

# Barrer a fondo

Como bien saben todos los fans de LEGO®, ¡las piezas de plástico suelen acabar en el suelo! Crea una barredora para retirar del suelo ladrillos LEGO u otras piezas LEGO pequeñas. Sirve cualquier tipo de dispositivo (como una escoba o una aspiradora), siempre que limpie el suelo.



## Piensa como un ingeniero:

¿Podrías mejorar tu dispositivo para que limpiase superficies más grandes/pequeñas?

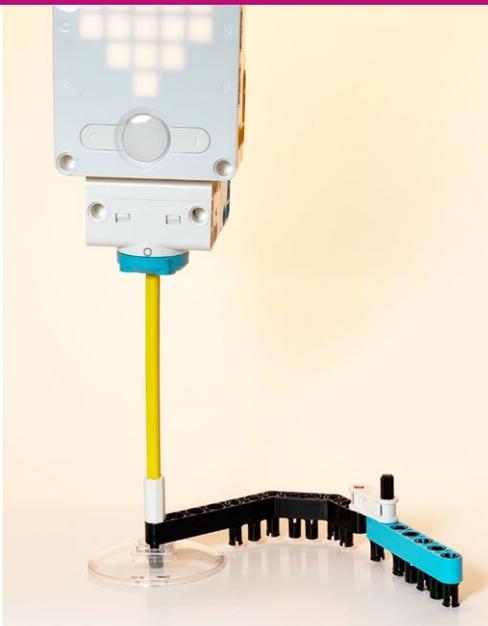
## Piensa como un emprendedor:

¿Podrías crear un dispositivo que los fans de LEGO querrían tener?

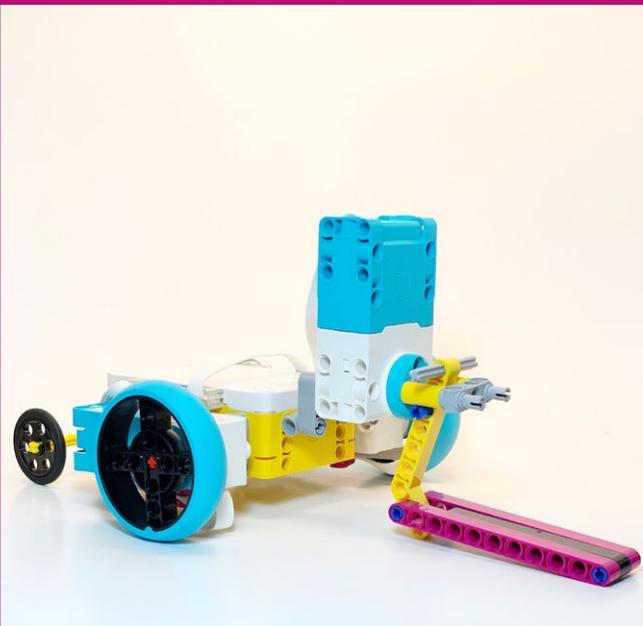


## Ideas de ejemplo

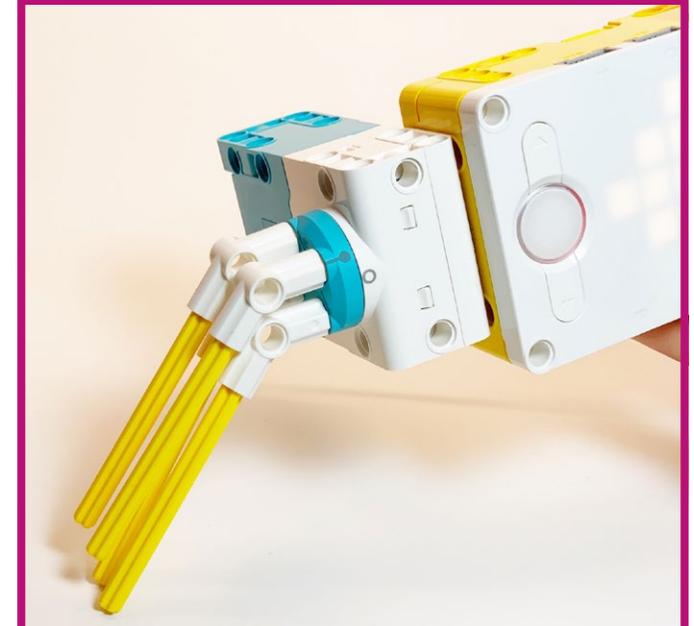
¿Tu dispositivo será de mano o se moverá solo?



Escoba Circular



Barredora Autónoma



Escoba Motorizada

¡Dale la vuelta para obtener más detalles!





## ¡Constrúyelo!

Es importante que te asegures de que tu robot sea estable.

①



Intenta crear un punto central firme o un punto de apoyo alrededor del cual tu robot pueda moverse.

②



③



## ¡Prográmalo!

Código para la Escoba Circular:



```
1 from hub import port, light_matrix
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     await light_matrix.write("Beginning to Clean!", 100, 500)
6
7     while True:
8         await motor.run_for_time(port.A, 2000, 100)
9         await motor.run_for_time(port.A, 2000, -100)
10        await light_matrix.write("Still Cleaning!", 100, 500)
11
12 runloop.run(main())
```

## Modifícalo:

- ¿Puedes hacer que empiece al pulsar un botón?
- ¡Intenta que tu robot te hable mientras limpia!
- ¿Qué efecto tiene la velocidad del motor en la capacidad de limpiar?
- ¿Qué más puedes conseguir que diga/haga el Hub cuando acabe?



## ¡Ponte a prueba!

Barrer las piezas de plástico está genial, ¿pero podrías crear un robot que también recogiera el plástico?

# Lanzabolos

Diseña una máquina que lance una bolita de plástico lo más lejos posible.



## Piensa como un atleta:

¿Cómo se lanza una bola? ¿Cómo podrías usar eso para construir este robot?

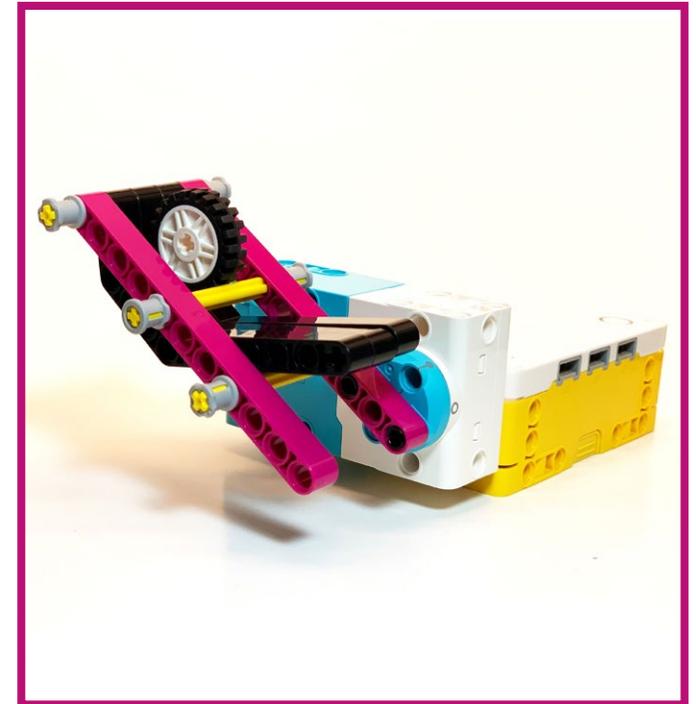
## Piensa como un físico:

¿Cómo usarías el principio de palanca para hacer que tu bolita llegue más lejos?



## Ideas de ejemplo

Intenta imitar máquinas reales que lanzan objetos esféricos (como una honda o una catapulta).



¡Dale la vuelta para obtener más detalles!



## ¡Constrúyelo!

Este es un ejemplo de un modelo que imita el brazo humano con una articulación en la muñeca.



## ¡Prográmalo!

Código para que el brazo lance la bola:



```
1 from hub import port
2 import runloop, motor
3
4 async def main():
5     while True:
6         motor_A = port.A
7         await runloop.sleep_ms(2000)
8         await motor.run_to_absolute_position(port.A, 260, 300, direction=motor.SHORTEST_PATH)
9         await runloop.sleep_ms(1000)
10        await motor.run_for_degrees(motor_A, 72, 300)
11        await motor.run_to_absolute_position(motor_A, 260, 300, direction=motor.SHORTEST_PATH)
12
13 runloop.run(main())
```

## Intenta modificarlo:

- Intenta cambiar la velocidad del brazo y observa qué ocurre.
- ¿Qué pasa si aumentas/reduces las rotaciones?
- Ajusta la posición de inicio de tu brazo para ver cómo afecta a la distancia que se alcanza al lanzar la bola.



## ¡Ponte a prueba!

¡Intenta conseguir que tu robot lance una bola a la distancia correspondiente a tu estatura!