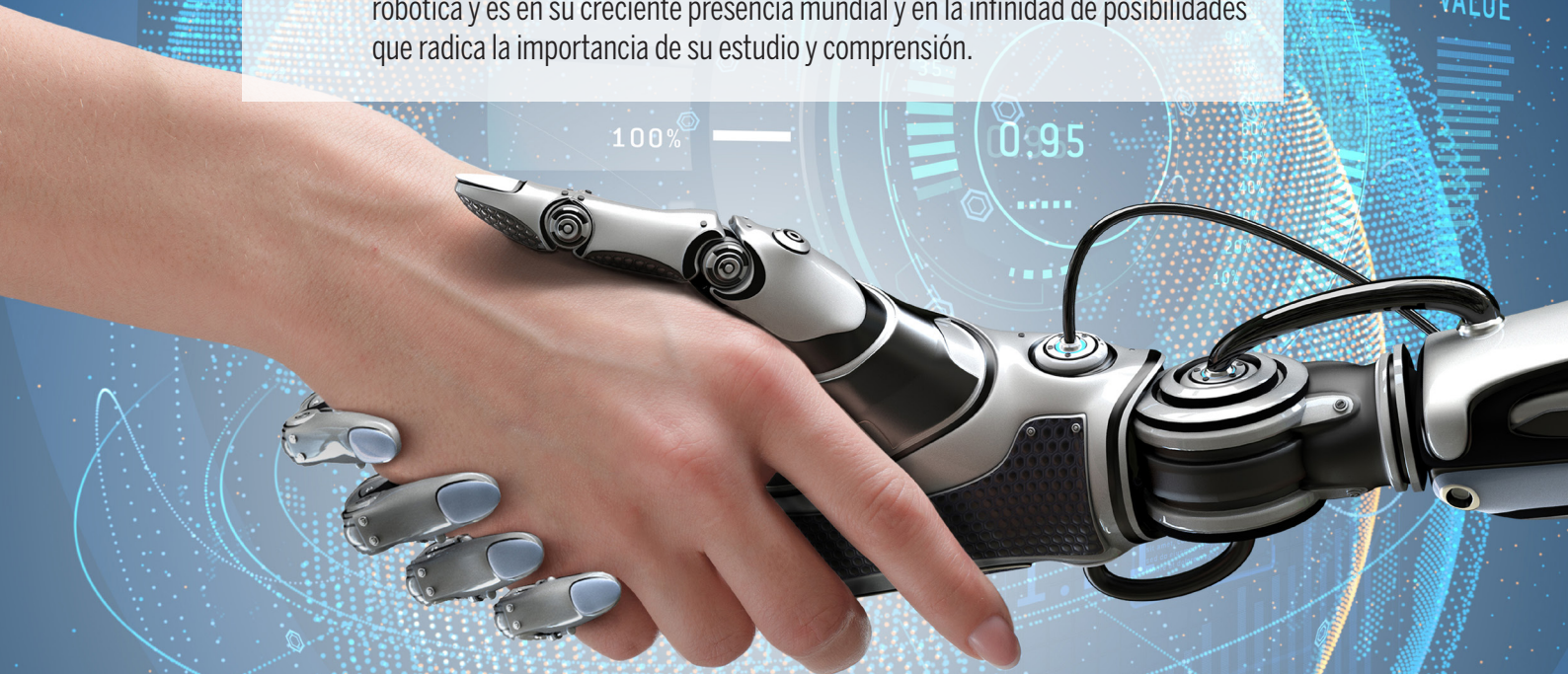


- La tecnología actual es producto de cientos de años de estudio, experimentación e implementación de diversas disciplinas científicas. Los esfuerzos sumados en esta área han permitido entre otros aspectos, la automatización de procesos que facilitan las tareas del hombre mediante herramientas robóticas. La aplicación de la informática, electrónica y mecánica conforman los principales sustentos de la robótica y es en su creciente presencia mundial y en la infinidad de posibilidades que radica la importancia de su estudio y comprensión.



# Robótica



## Aprendizajes esperados

- ➔ Identificar la aplicación de la robótica en el área médica.
- ➔ Reconocer los distintos tipos de circuitos eléctricos.
- ➔ Identificar la utilidad y características de componentes electrónicos básicos.
- ➔ Interpretar diagramas electrónicos.
- ➔ Identificar el papel de la mecánica en la robótica.
- ➔ Interpretar el significado e implicaciones de un lenguaje de programación.
- ➔ Reconocer las sentencias principales de programación en Scratch.

## Competencias y habilidades

- ➔ Definir el concepto de conductividad, polaridad, voltaje y corriente.
- ➔ Diseñar estructuras personalizadas y funcionales.
- ➔ Ensamblar funcionalmente elementos electrónicos y mecánicos.
- ➔ Analizar la presencia de cada uno de los componentes integrados en proyectos robóticos.
- ➔ Desarrollar algoritmos de programación para la resolución de distintas problemáticas.
- ➔ Elaborar conclusiones sobre lo aprendido y mostrar respeto por la diversidad de ideas y proyectos.

# La robótica en la medicina



¿Qué te parecería poder usar una estructura robótica que multiplique tu fuerza o tener un robot que te auxiliara en tus actividades cotidianas? Imagina que los médicos tuvieran la posibilidad de practicar cirugías sin ningún tipo de riesgo.

Los avances en materia de robótica han permitido que actualmente todo esto ya sea posible, y una de las principales aplicaciones de estos avances está en el campo de la medicina.

Los **simuladores**, por ejemplo, son herramientas desarrolladas bajo los principios de la **robótica** que buscan reproducir una respuesta o sensación al realizar ensayos controlados de determinadas tareas y han servido como excelentes instrumentos de práctica y capacitación para estudiantes de medicina.

Los **robots auxiliares** de cirugías brindan apoyo vital a los médicos, realizando movimientos y cortes de gran precisión que el hombre por su naturaleza no puede realizar.

Los más recientes diseños de **prótesis robóticas** son capaces de detectar las señales provenientes de la corteza cerebral y realizar los movimientos naturales con solo desearlo; órganos artificiales y funcionales también han sido implantados con éxito, y los robots auxiliares para terapias de rehabilitación han revolucionado los procedimientos médicos.

Para poder crear este tipo de tecnología es necesario entonces conocer sobre componentes electrónicos y procesos mecánicos para la fabricación de prototipos que funcionen como robots.



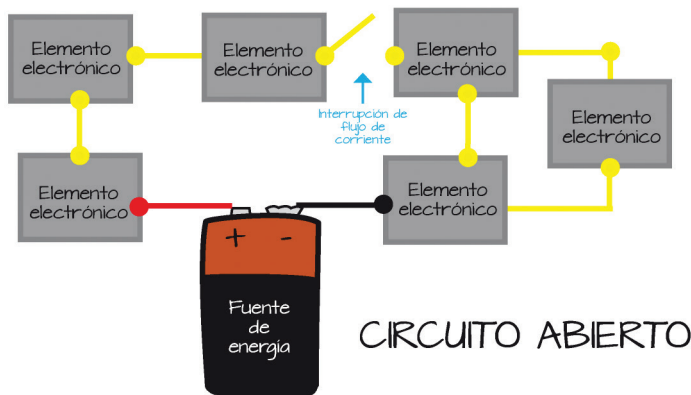
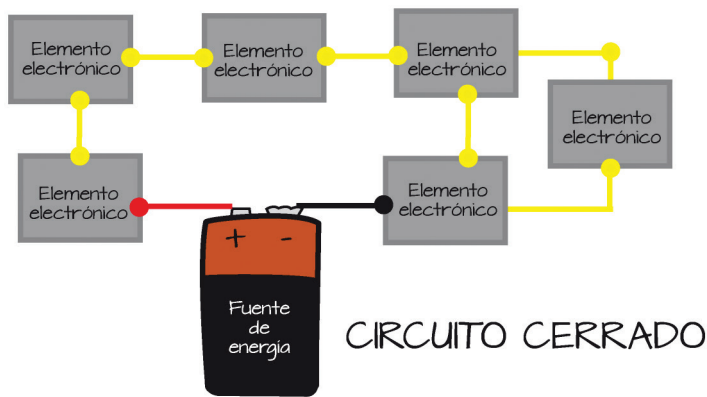
En algunos hospitales de Japón, las enfermeras usan exoesqueletos, que son estructuras bípedas (con dos patas) que proveen al usuario de fuerza y sostén para ayudarlas a trasladar pacientes de un lugar a otro sin dificultad.



# Electrónica

El manejo de una estructura robótica por lo regular requiere circuitos. Un **circuito** es una **interconexión de dos o más componentes electrónicos** que permite el flujo de los electrones o corriente a través de ellos al introducir una fuente de energía o voltaje.

Para que un circuito funcione debe tener al menos una trayectoria cerrada, es decir, que el arreglo de los elementos comience en el polo negativo de la fuente de energía y termine en el polo positivo de dicha fuente; de otra manera el flujo de electrones se ve interrumpido. Observa los ejemplos de cada uno de los circuitos.



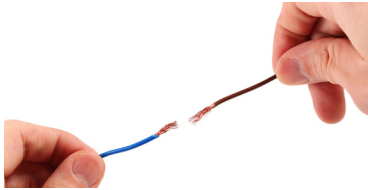
Al armar un circuito es muy importante tener en cuenta que algunos de los **componentes electrónicos** tienen **polaridad** y si esta no se respeta no funcionará; incluso una conexión incorrecta puede llegar a causar desperfectos permanentes en uno o varios elementos.

## Glosario

**Polaridad.** Al igual que en un imán, se refiere a la propiedad de contar con dos polos, uno positivo y otro negativo.



Las terminales de los **componentes electrónicos** que tienen polaridad deben ser conectados de manera específica con respecto a la pila para que funcionen; por ejemplo, un led es un elemento polar, por lo que si se conecta de manera inversa simplemente no encenderá y evitará el flujo de la corriente al resto del circuito, es decir, será un circuito abierto. En cambio un dispositivo sin polaridad puede conectarse de manera indistinta sin afectar su funcionamiento ni la del resto del circuito, por ejemplo una resistencia.



Para unir los elementos de un circuito es necesario utilizar un material conductor que permita libremente el paso de los electrones. Los metales son los materiales conductores por excelencia, por lo que se utilizan para realizar diversas conexiones en un **circuito electrónico**. Estos cables y alambres comúnmente cuentan con un recubrimiento plástico que aísla la parte metálica para evitar conexiones accidentales.

Un instrumento de gran utilidad y auxiliar en el armado de circuitos es el **multímetro**. Este es un aparato portátil que sirve para realizar mediciones sobre los componentes electrónicos y sus enlaces.



De acuerdo con la posición de su perilla selectora, un **multímetro** básico puede medir la capacidad de una pila (voltaje), la resistencia al flujo de electrones (resistencia) y la capacidad de retener energía eléctrica (capacitancia). Cuenta con dos terminales con punta metálica que se colocan sobre los extremos que se van a medir.

También es posible verificar continuidad, es decir, que dos elementos se encuentren haciendo contacto 🗣️, para esto, con la perilla se selecciona la figura y se coloca cada una de sus terminales en los extremos de la unión; el multímetro emite un sonido cuando existe comunicación entre los extremos señalados, de esta manera podemos identificar fallas en conexiones esperadas.

Para fijar las conexiones de los elementos de un circuito y evitar discontinuidades es recomendable soldar las conexiones. Para realizar tal tarea es necesario contar con un caudín y soldadura de estaño.

¿Cómo funciona? El caudín consta de un mango plástico y una punta metálica, la cual al encenderlo aumenta su temperatura hasta ser capaz de derretir otros elementos metálicos como el estaño; por esta razón es una herramienta que debe utilizarse con extrema precaución.



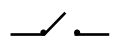


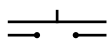
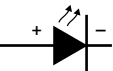



El caudín se coloca sobre la unión de los elementos y cuando estas terminales han aumentado su temperatura se agrega la soldadura. Debido a la influencia de temperatura, el estaño se convierte momentáneamente en un fluido que se adhiere a las terminales metálicas de los elementos creando un enlace más fuerte.

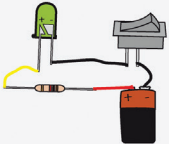
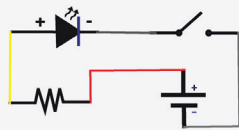
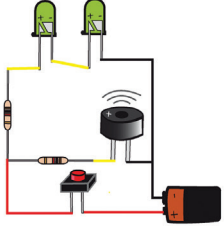
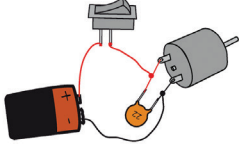
La siguiente tabla contiene algunos componentes electrónicos básicos; obsérvalos e investiga sus cualidades. Indica con azul aquellos elementos que tienen polaridad y con rojo los que no tienen.

Pila		Es un dispositivo que mediante reacciones químicas en su interior genera una fuerza que impulsa a los electrones para que fluyan desde su polo negativo hasta su polo positivo. Se mide en Voltios (V)
LED		Diodo Emisor de Luz. Es un dispositivo electrónico capaz de emitir luz cuando es atravesado por la corriente eléctrica.
Interruptores		Son dispositivos capaces de interrumpir o desviar la corriente eléctrica. Se clasifican en interruptores tipo switch y pulsadores
Resistencia		Es un componente electrónico que se opone al flujo de electrones. Es utilizado para distribuir el flujo de corriente y proteger a otros componentes electrónicos. Su unidad de medida es Ohms ( $\Omega$ )
Buzzer		Es un dispositivo que produce un zumbido y es utilizado como indicador o alerta.
Capacitor cerámico		Son dispositivos electrónicos capaces de almacenar energía momentáneamente y liberarla en un determinado tiempo. Son utilizados principalmente como filtros de frecuencia. SU unidad de medida es Farad (F)
Motor		Es un dispositivo electromecánico que con el paso de la corriente transforma la energía la energía eléctrica en energía mecánica (movimiento)

Investiga la simbología de los componentes electrónicos vistos y escribe el nombre para cada símbolo, como en el ejemplo.

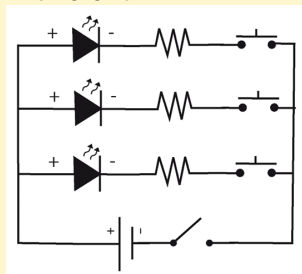
 Motor _____	 _____
 _____	 _____
 _____	 _____
 _____	 _____

Con ayuda de la información anterior, elabora los circuitos de la siguiente tabla utilizando los símbolos correspondientes; recuerda respetar las conexiones y la polaridad de los elementos, tal como se muestra en el ejemplo.

### Actividad

1. Observa los elementos y la conexión de este circuito y describe cómo funciona.




---



---



---



---



---

2. Escribe lo que se pide a continuación.

Menciona un ejemplo de un circuito cerrado y uno de circuito abierto. \_\_\_\_\_

Menciona dos ejemplos de aparatos electrónicos en los cuales encontramos switch y pulsadores. \_\_\_\_\_

¿Qué aporta la electrónica a la robótica? \_\_\_\_\_

---



---

## Proyecto: Simulador de cirugía

Ahora pondrás en práctica los conceptos básicos de circuitos que acabas de aprender, al mismo tiempo que identificarás el papel de la robótica en la medicina. Para comenzar con tu proyecto deberás conseguir algunos materiales; no es necesario comprar todos, seguramente algunos los tienes en casa.

### Materiales:

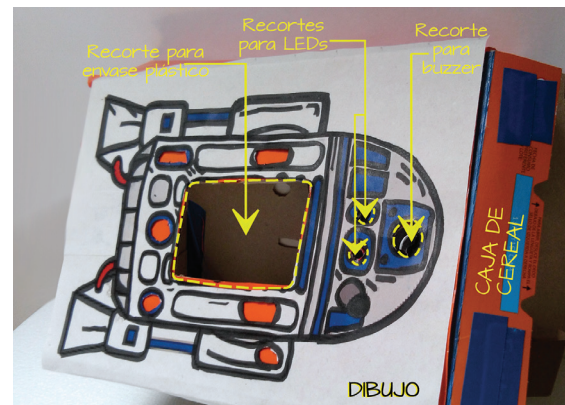
- ➔ 1 hoja tamaño carta
- ➔ 1 caja de cereal
- ➔ Plumones
- ➔ 2 leds
- ➔ Pinzas pequeñas metálicas
- ➔ 50 cm de papel aluminio
- ➔ Tijeras
- ➔ Pegamento
- ➔ Cinta de aislar
- ➔ Semillas de lentejas
- ➔ Buzzer
- ➔ 1 contenedor plástico de chicles vacío
- ➔ 1 resistencia de 330 ohms
- ➔ 1 resistencia de 10K ohms
- ➔ 1 broche para pila
- ➔ 1 pila de 9v
- ➔ Cable rojo, negro y amarillo
- ➔ Cautín y soldadura
- ➔ Pinzas de corte y punta
- ➔ Multímetro y regla



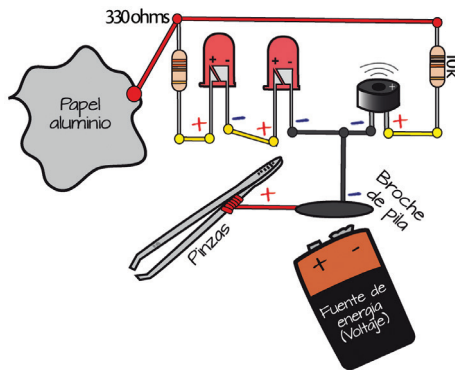
### Armado de la estructura

#### Tutorial

- 1 Dibuja sobre la hoja algún personaje de caricatura.
- 2 Marca y recorta los espacios donde irán los leds y el buzzer. En el centro del cuerpo dibuja un rectángulo donde quepa el contenedor plástico.
- 3 Pega la hoja de tu diseño sobre la cara frontal de la caja de cereal y recorta los mismos espacios en la caja.
- 4 Con el papel aluminio, en una sola pieza, forra cuidadosamente el contenedor plástico, respetando la forma y profundidad de todos los espacios. El papel sobrante no lo cortes, déjalo en la parte trasera del contenedor.







- 5 Corta un cable rojo de 15 cm y retírale en un extremo 4 cm de su recubrimiento plástico. Une este cable con el sobrante de papel aluminio. Para asegurar el contacto puedes colocar pequeños cables a manera de grapas, pon un poco de soldadura y envuelve fuertemente.

### Armado del circuito

- 6 Identifica las terminales positivas y las negativas de cada componente y conéctalos como se muestra en la figura. Recuerda, los led, el buzzer y la pila tienen polaridad. Toma en cuenta que los led y el buzzer deberán ir montados en los espacios que recortaste en la caja; por lo que, si debido a tu diseño los elementos quedaron muy lejos entre sí, utiliza cables del largo necesario para realizar las conexiones: cable rojo para las conexiones que van directo al lado positivo de la pila; negro para las negativas y amarillo para las intermedias. Recuerda quitar en las orillas el recubrimiento plástico al cable para que haga contacto.
- 7 Suelta todas las conexiones..
- 8 Corta un cable rojo de 30 cm, quita por un extremo aproximadamente 5 cm del recubrimiento plástico y enrolla firmemente el cable a una pata de las pinzas; luego, suelta.

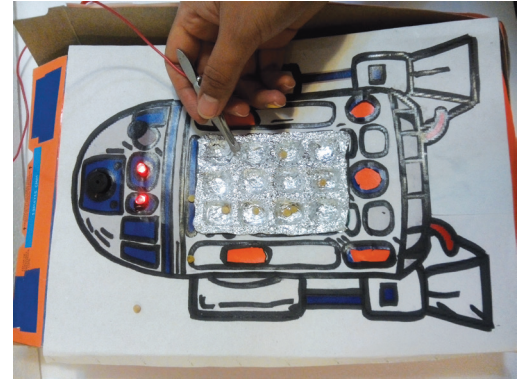


- 9 Recubre con cinta de aislar la pinza junto con la unión del cable, dejando únicamente los extremos descubiertos.
- 10 Por el otro extremo une el cable de 30 cm a la terminal roja del broche de la pila y suelta la unión.

- 11 Monta el circuito por el interior de la caja, mostrando los led y el buzzer por los espacios correspondientes.

## Experimentación

- 12 Introduce las semillas en los espacios del contenedor, luego coloca la pila en el broche.
- 13 Pon a prueba tu pulso y precisión intentando sacar con las pinzas del circuito la mayor cantidad de semillas sin tocar el contenedor.



## ¿Cómo funciona el proyecto?

Tanto las pinzas como el papel aluminio al ser elementos metálicos funcionan como cables conductores de corriente eléctrica. El circuito permanece abierto hasta que el papel aluminio hace contacto con las pinzas, en ese momento se cierra el circuito con la carga positiva de la pila permitiendo el flujo de corriente.

Al haber flujo de corriente en el circuito, los LEDs encienden y el buzzer zumba. Las resistencias utilizadas sirven como protección, ya que los LEDs y el buzzer requieren una corriente menor a la suministrada por la pila. Si tu proyecto no funciona correctamente, revisa la sección “En caso de...” que se encuentra al final del bloque.

### 1. Reflexiona sobre los resultados de tu proyecto y responde las preguntas.

¿Qué crees que pasaría si el papel aluminio estuviera colocado en pedazos discontinuos y no en una sola pieza?

---

---

¿Por cuál componente de la tabla de elementos electrónicos se podrían sustituir la pinza y el papel aluminio para abrir y cerrar el circuito? Explica tu respuesta.

---

---

---

¿Cuántos y cuáles de los elementos electrónicos de tu circuito no tienen polaridad?

---

---

---

# Mecánica



La **mecánica** forma parte de la física y se encarga de estudiar el **movimiento** y las **fuerzas** implicadas, por tanto, está ligada ampliamente con la robótica.

Uno de los elementos mecánicos más reconocidos son los engranes. Los **engranes** son ruedas dentadas, las cuales al colocarse en arreglo sirven para transmitir movimiento. El engrane más pequeño del arreglo es llamado piñón y el de mayor tamaño se conoce como corona. La fuente de movimiento inicial es un motor que tiene conectado en su eje un primer engrane. Si el motor está conectado al piñón, la salida a la corona será un movimiento más lento; si por el contrario el motor está conectado a la corona, el piñón brindará mayor velocidad.

Por ejemplo un **motorreductor** es un motor que no posee polaridad y tienen adjunta una caja de engranes acoplados que son utilizados para tareas donde se requieren movimientos más precisos y controlables.

Existen muchos otros tipos de mecanismos que transmiten movimiento con distintas características. Uno de los **mecanismos básicos** más utilizados es el de **biela-manivela**, el cual convierte un movimiento circular en uno lineal y viceversa.

**Actividad**

1. Investiga qué otros tipos de mecanismos existen. Escribe por lo menos tres ejemplos.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Anota tu propia definición de mecánica.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# Algodoo

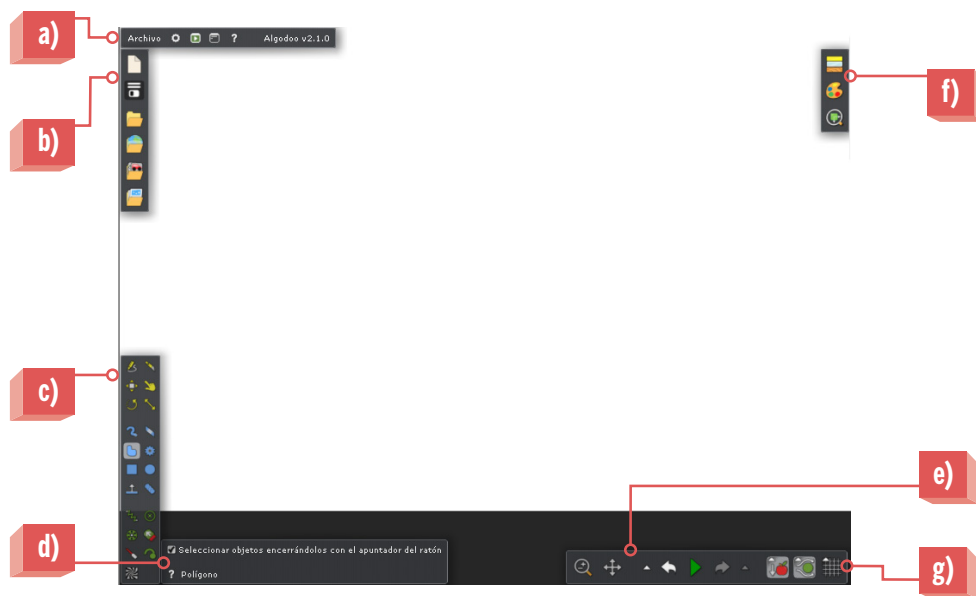
Para comprender mejor los efectos de la mecánica, existen diversos tipos de software que te permiten simular movimientos de mecanismos. **Algodoo** está diseñado para someter virtualmente elementos mecánicos a fuerzas físicas y así estudiar su comportamiento.

Para entender mejor el funcionamiento del **mecanismo biela-manivela** descarga el programa **Algodoo** desde la carpeta **Programas** de tu CD e instálalo.

## Interfaz de Algodoo

**Algodoo** es un **simulador de mecanismos** que permite crear tus propios diseños, añadirle puntos fijos, articulaciones, movimiento propiciado por motores y aplicarles fuerzas externas para observar la respuesta del sistema mecánico.

Una de las ventajas de este software es que te muestra en el instante para qué se utiliza cada herramienta al colocar el cursor sobre el ícono correspondiente, además de contener sus propias lecciones, consejos y tutoriales.

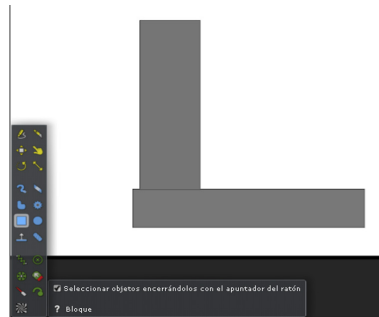


- a) Menú superior:** contiene las opciones del programa, modos de reproducción, administración de otras ventanas y la configuración de idioma.
- b) Barra de menú:** en ella se puede crear un proyecto, guardar, abrir, compartir o subir imágenes y lecciones.
- c) Barra de herramientas:** contiene elementos que permiten diseñar los mecanismos, utilizando polígonos, engranes, poleas, articulaciones, trazos a mano alzada, entre otros.
- d) Opciones de herramienta:** permite dar características específicas a la herramienta seleccionada.
- e) Control de simulación:** permite ejecutar, pausar, deshacer y rehacer el mecanismo creado.
- f) Propiedades:** elementos que modifican material, color y forma de visualización del mecanismo.
- g) Ambiente:** contiene controles de gravedad, fricción y acelerómetro.

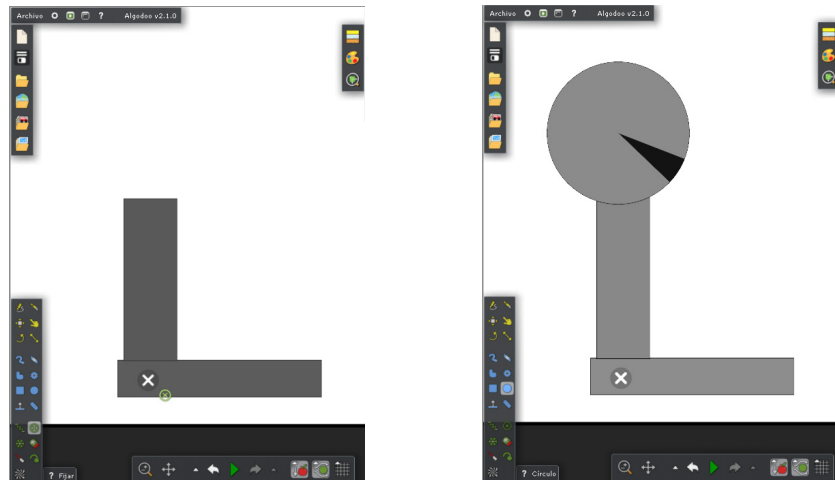
Una vez que se haya realizado el diseño del mecanismo la simulación se activa desde la parte inferior en el botón Reproducir. A continuación vas a simular el mecanismo biela-manivela.

## Tutorial

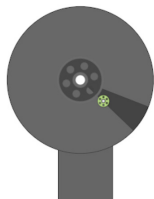
- 1 Selecciona la herramienta **Rectángulo** de la **Barra de herramientas**. Sobre el área de trabajo crea dos rectángulos perpendiculares entre sí: uno vertical y otro horizontal, tal como se muestra en la figura.



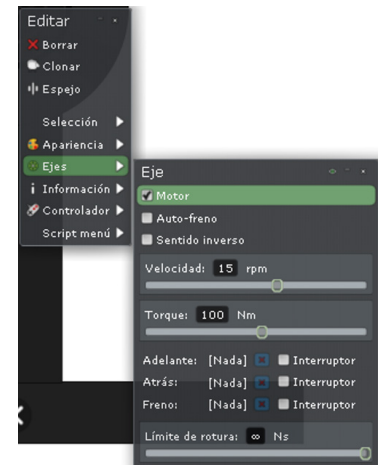
- 2 Ahora, selecciona la herramienta **Fijar** y colócala en la intersección de ambos rectángulos. Con esto lograrás mantener la misma posición uno respecto al otro.



- 3 Traza un círculo de diámetro menor al del rectángulo vertical y con ayuda de la herramienta **Mover** ubícalo ligeramente sobre él.
- 4 Selecciona la herramienta **Eje** y colócala sobre la intersección del círculo con el rectángulo; con esto generarás articulaciones que permitirán mover ambos objetos sin que se separen. Después, coloca un eje más en el centro del círculo.



- 5 Da clic derecho en el centro del círculo sobre el eje recién ubicado y elige la opción **Ejes** del menú desplegable, posteriormente da clic en la opción **Motor**. Con esto darás movimiento, simulando que hay un motor sobre el eje seleccionado.
- 6 Finalmente haz clic sobre el botón **Ejecutar** de la **Barra de control** para iniciar la simulación.



## Actividad

1. Menciona dos aparatos u objetos cotidianos que utilicen engranes.

\_\_\_\_\_

2. Escribe en qué aparatos o máquinas se utiliza el mecanismo biela-manivela.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

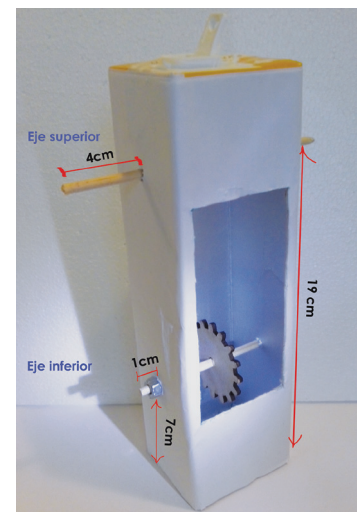
## Proyecto 2: Robot bípedo

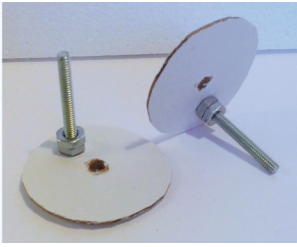
- ➔ 1 envase de cartón **\*\***(ver sección en caso de...)
- ➔ 12 Palos de paleta
- ➔ 1 Palo de bandera
- ➔ 1 Goma grande de migajón
- ➔ 4 Tuercas de 1/8
- ➔ 2 Tornillos de 3/18
- ➔ 6 Tuercas de 3/18
- ➔ 2 Círculos de cartón rígido de 4 cm de diámetro
- ➔ 2 Tachuelas o clavillos
- ➔ Pegamento
- ➔ Tijeras
- ➔ 2 Engranes de distinto tamaño
- ➔ 1 Broche de pila
- ➔ 1 Pila de 9v
- ➔ Cable rojo y negro
- ➔ Cinta de aislar
- ➔ Pinzas de corte y punta
- ➔ Cautín y soldadura
- ➔ 1 motorreductor



### Armado de la estructura

- 1 En una de las caras anchas del envase realiza el corte que se muestra en la imagen, este será el frente del robot. En cada cara lateral haz dos agujeros alineados verticalmente a 7 cm y 19 cm de la base del envase respectivamente. Para el eje superior, corta el palo de bandera de modo que sea 8 cm más largo que la cara frontal del envase y colócalo centrado en las perforaciones superiores; fíjalo con pegamento.





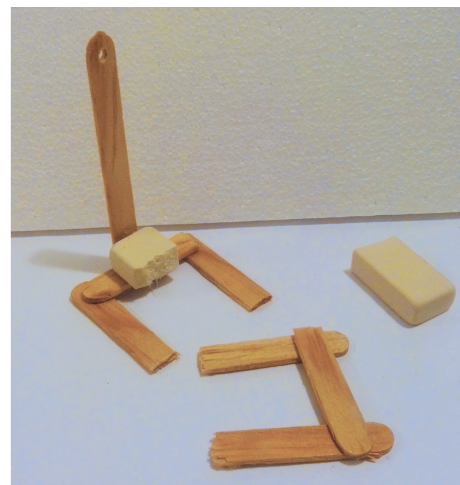
- 2 Para el eje inferior, corta otro tramo de palo de bandera que sea 2 cm más largo que la cara frontal del envase y colócalo junto con el engrane centrado entre los orificios inferiores; fija el engrane al eje y asegúrate de que giren a la vez.
- 3 Coloca en los extremos del eje inferior las dos tuercas grandes, fíjalas al palo y asegúrate de que puedan seguir girando estos elementos juntos. Haz un orificio en el centro de los círculos de cartón rígido y otro a 1.5 cm del centro. En los orificios descentrados coloca los tornillos seguidos de dos tuercas.
- 4 Coloca los círculos a los extremos del eje inferior; de un lado el tornillo debe estar arriba y del otro lado, abajo del eje. Después, coloca una tuerca grande a cada lado de los círculos, fíjalos con pegamento y asegúrate de que giren junto con todo el eje.



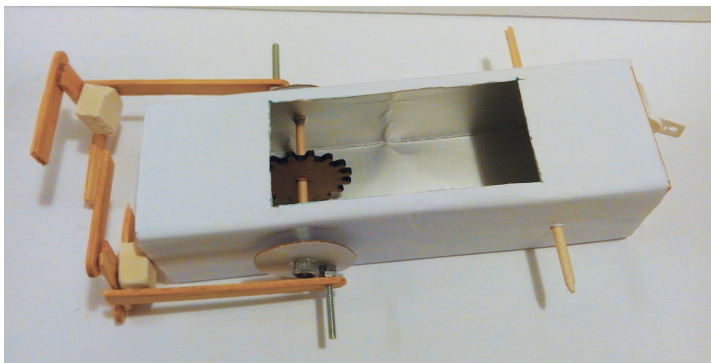
Es necesario dejar secar los materiales que van pegados en la estructura, para que sean inamovibles, de otro modo se desnivelan.



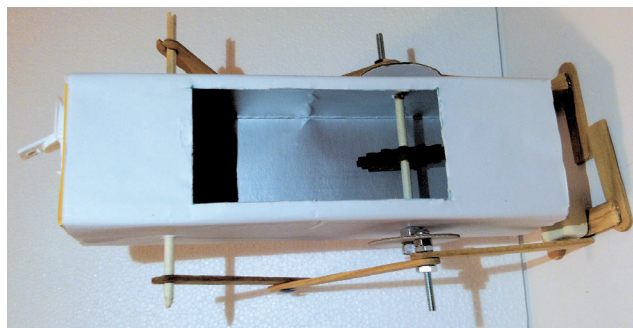
- 5 A cuatro palos de paleta hazles un agujero, en un solo extremo, por donde pasen los tornillos. Corta 4 palos a 7 cm, 2 más a 8 cm, y a los otros dos hazles un agujero en un extremo por donde pase el palo de bandera. Para los pies, arma una "u" con tres de palos de paleta cortados, y con ayuda de un tercio de la goma coloca perpendicularmente uno de los palos que tienen orificio para el tornillo. Repite este paso para el otro pie.



- 6 Coloca los pies armados en los tornillos apuntando hacia el centro. Inserta en el tornillo un palo a cada lado de los pies; termina con una tuerca que quede floja para que permita el movimiento.

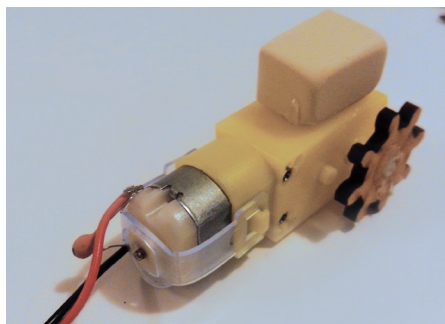
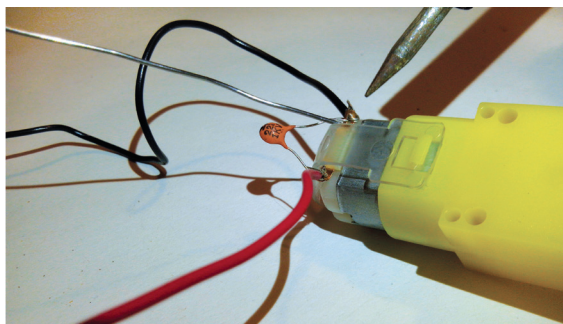


- 7 Con ayuda de una tachuela o clavillo, une por un extremo 2 palos y coloca sus otros extremos uno en el eje superior y el otro en el eje inferior, finalmente utilizando pegamento fija con cuidado el palo que acabas de colocar en el eje inferior con el palo vertical que viene de las piernas



## Armado del circuito

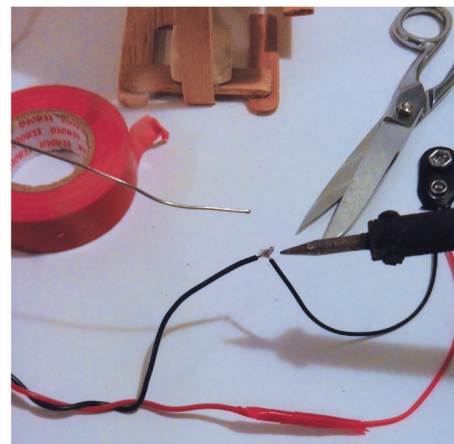
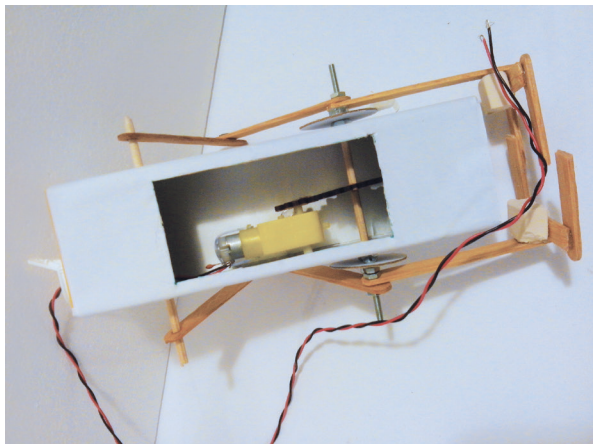
- 8 Sueda cada terminal del capacitor a las terminales del motorreductor junto con un cable negro y uno rojo de aproximadamente 50 cm.
- 9 Fija el engrane pequeño al eje del motor y trenza los cables del motor.







- 10 Pasa los cables del motor por la boquilla del envase y pega el motor del lado de la goma a la cara trasera del interior del envase asegurándote de que los engranes se acoplen perfectamente. Por último, suelda los cables que vienen del motor con los cables del broche de pila.



## Experimentación

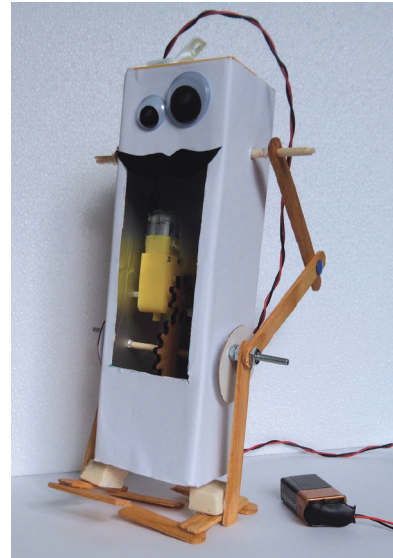
- 1 Coloca la pila en el broche, verifica que esté bien conectada y observa la caminata de tu robot.

## ¿Cómo funciona el proyecto?

El **circuito** de tu bípedo está formado únicamente por un motor, un capacitor y una pila. El circuito se cierra y abre al conectar y desconectar la pila, en este caso la función del capacitor es evitar que cambios repentinos en la corriente, como el encendido y el apagado, dañen el funcionamiento interno del motor.

El acople de los **engranes** permite reducir la velocidad en el eje inferior ya que mientras el engrane piñón gira a la misma velocidad que el motor, al engrane corona le costará más vueltas del piñón completar una suya.

Colocar los pies del robot en las ruedas con ejes descentrados y en sentidos opuestos brinda un movimiento similar al de dar pasos o caminar, por tanto, al conectar la pila, el motor brinda movimiento al acople de engranes generando el avance del robot. Si tu robot no funciona correctamente, revisa la sección “**En caso de...**” al final de este bloque.



### Actividad

#### 1. Lee las siguientes preguntas y responde.

¿Cuál es el uso y la importancia de los motores en la robótica? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Qué crees que le pasaría a tu robot si se colocaran los ejes descentrados con los pies en el mismo sentido? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Cómo se movería tu robot si los pies fueran acoplados directamente con los ejes de motor? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 2. Lee nuevamente las instrucciones de armado del circuito y dibújalo utilizando simbología.

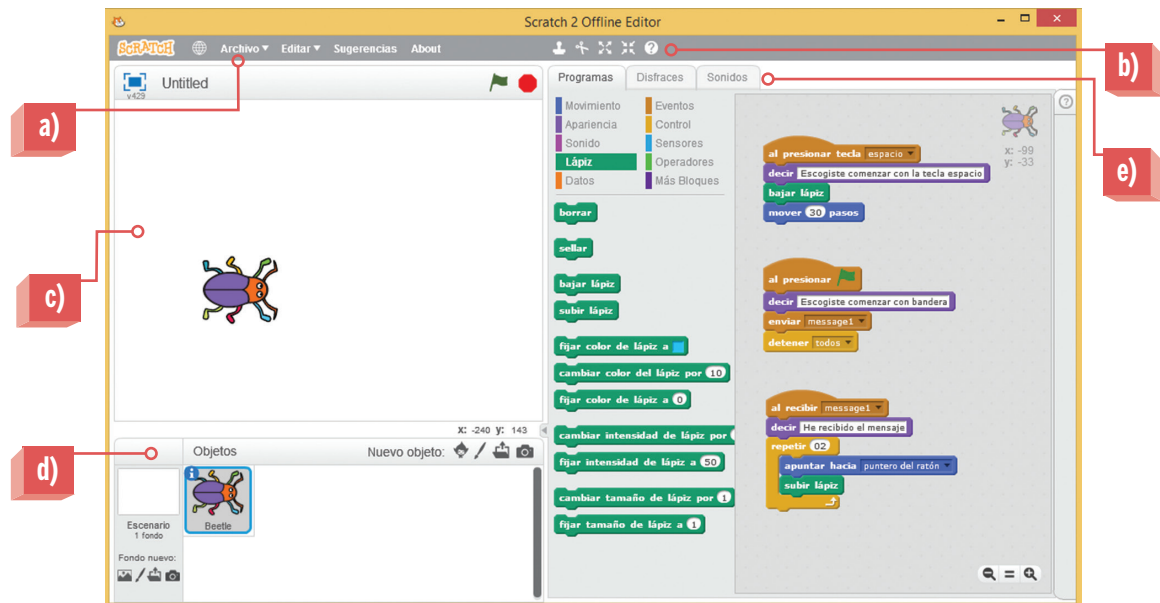
# Scratch I

Programar consiste en desarrollar una serie de instrucciones en código para ser interpretadas y ejecutadas por una computadora o robot, es por esto que la **programación** es fundamental para la **robótica**, ya que gracias a esta podemos automatizar y dotar con inteligencia artificial. Cada software tiene un estilo propio o lenguaje de programación, por lo que debes aprender cómo funcionan para comunicar exitosamente las acciones que esperas como resultado.

**Scratch** es un programa de uso libre y didáctico, diseñado para facilitar el aprendizaje de los fundamentos de la **programación** mediante un modelo iconográfico y orientado a objetos; es decir, cada bloque de programación representa una instrucción que debe ser asignada a determinado objeto, permitiéndote desarrollar desde animaciones hasta juegos interactivos. Comienza descargando **Scratch** desde la carpeta **Programas** de tu CD e instálalo.

## Interfaz de Scratch

Scratch cuenta con una interfaz sencilla e intuitiva, dividida en cinco secciones principales:

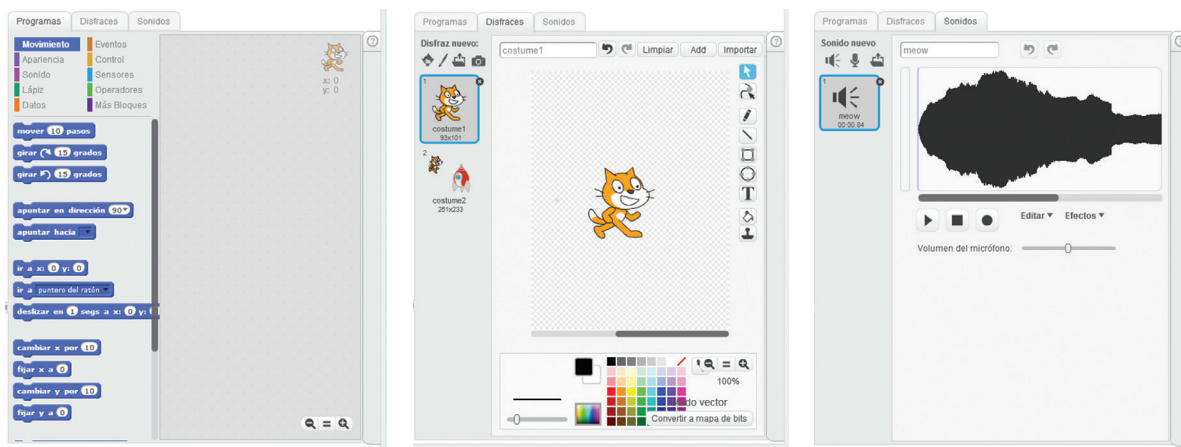


- a) Menú principal:** contiene acciones básicas de una barra de menú como crear, guardar y abrir proyectos.
- b) Herramientas:** son herramientas básicas de rápido acceso para edición de los objetos.
- c) Ventana de ejecución o escenario:** es el espacio donde se puede observar el programa ejecutado; es decir, muestra a los objetos siguiendo las instrucciones asignadas por el programador.
- d) Módulo de objetos:** contiene una lista con todos los objetos creados.
- e) Paletas de edición:** es un apartado que está dividido en tres secciones o pestañas: paleta de programas, de disfraces y de sonidos.

## Paletas de edición

La **paleta de programas** es la más importante de todas ya que contiene el conjunto de instrucciones que son todos los bloques de programación o indicaciones que tiene **Scratch**; estos bloques están agrupados en 10 categorías: movimiento, eventos, control, apariencia, sonido, sensores, lápiz, operadores, datos y más bloques.

Esta **paleta de programas** también cuenta con el área de programación que es el espacio donde se diseña y desarrolla el código, colocando secuencialmente los bloques de programación deseados. La **paleta de disfraces** sirve para crear versiones editadas del mismo objeto y con ello dar efectos visuales a los programas. Finalmente, la **paleta de sonido** brinda la posibilidad de crear y colocar sonidos para desencadenarlos en determinados momentos del programa.



Consulta la descripción general de las funciones que realizan los bloques por agrupación para conocer un poco más de cada uno:

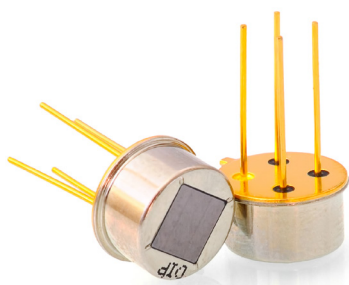
Movimientos	Contiene las instrucciones que permiten desplazar, girar, cambiar de dirección, etc. los objetos.
Eventos	Son bloques que esperan a que suceda determinado evento para iniciar o continuar con una programación, también puede enviar mensajes a otros objetos.
Apariencia	Se utilizan para modificar el tamaño y aspecto del objeto, mostrar texto y aplicar efectos visuales.
Control	Son bloques que permiten controlar el orden o secuencia de todo el programa utilizando, ciclos interactivos, condiciones y pausas.
Sonido	Permiten agregar sonidos al programa y modificar su volumen.

Sensores	Estos bloques detectan la posición de un objeto, su interacción con otro, cuando se oprime una tecla o el ratón, texto introducido, etc.
Lápiz	Con estos bloques se utilizan los objetos como lápiz, goma y sello.
Operadores	Permiten aplicar tanto a números como a variables operaciones matemáticas, comparaciones, redondeo, etc.
Variables	Permiten crear variables para almacenar datos, realizar operaciones o utilizarlos en otra parte del programa.
Más bloques	Esta opción te permite crear tu propio bloque de programación, compuesto de otras instrucciones, para usarlo posteriormente.

En esta lección comenzarás a programar con los **bloques de eventos, movimiento, control, apariencia y lápiz**. En las siguientes tablas encontrarás todas las instrucciones que contienen estos bloques y la explicación de para qué sirven.

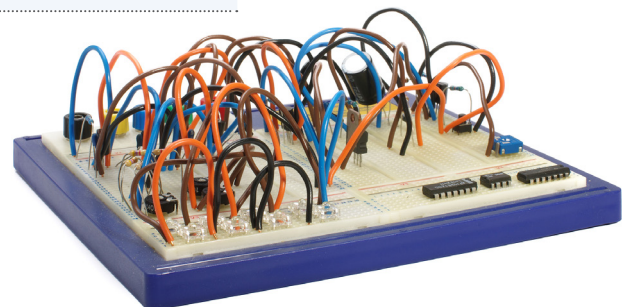
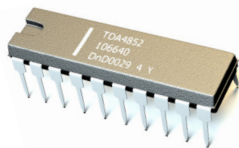
### Bloques de eventos

Instrucción	Función
al presionar (bandera de ejecución)	Se ejecutan las instrucciones que le siguen al presionar el ícono de bandera del área de ejecución.
al presionar tecla [ ]	Se ejecutan las instrucciones que le siguen al presionar la tecla indicada.
al clicar este objeto	Se ejecutan las instrucciones que le siguen al presionar el mismo objeto.
cuando el fondo cambie a [ ]	Se ejecutan las instrucciones que le siguen cuando el fondo haya cambiado.
cuando el [ ] sea >[ ]	Se ejecutan las instrucciones que le siguen cuando la intensidad del sonido sea mayor al número indicado.
al recibir [ ]	Se ejecutan las instrucciones que le siguen cuando la intensidad del sonido o el cronómetro sea mayor al número indicado.
enviar [ ]	Envía un mensaje a todos los objetos y continúa con el bloque siguiente.
enviar [ ] y esperar	Envía un mensaje para que realicen alguna instrucción indicada y espera a que se ejecute para continuar con la instrucción que está debajo.



## Bloques de control

Instrucción	Función
esperar [ ] segundo	Hace una pausa de acuerdo a los segundos indicados.
repetir [ ]	Es un ciclo que ejecuta repetidamente las instrucciones que están en su interior el número de veces indicado.
por siempre	Es un ciclo que ejecuta repetidamente las instrucciones que están en su interior.
si < > entonces	Ejecuta las instrucciones que están en su interior solo si la condición es verdadera; si no, pasa al bloque que esté debajo.
si < > entonces sino	Ejecuta las instrucciones que están en su interior solo si la condición es verdadera; si no, ejecuta las instrucciones de esta opción.
esperar hasta que < >	Espera hasta que la condición sea verdadera para ejecutar las siguientes instrucciones.
repetir hasta que < >	Es un ciclo que ejecuta o repite las instrucciones en su interior mientras la condición no se cumpla; una vez cumplida sale del ciclo y continúa con los bloques que estén abajo.
detener [ ]	Detiene todo el programa o el de un solo objeto.
cuando comience como clon	Le indica a un clon qué hacer después de ser creado.
crear clon de [ ]	Crea un duplicado de un objeto; este solo existe mientras se ejecuta el programa.
borrar este clon	Borra un objeto clonado.



## Bloques de movimiento

Instrucción	Función
mover [ ] pasos	Desplaza el objeto la cantidad de pasos que se le indique y en la dirección que se encuentra apuntando.
girar a la derecha [ ] grados	El objeto gira a la derecha el número de grados indicados.
girar a la izquierda [ ] grados	El objeto gira a la izquierda el número de grados indicados.
apuntar en la dirección [ ]	Se selecciona la dirección a la cual apunta el objeto para cambiar su dirección.
apuntar hacia [ ]	El objeto apunta hacia otro objeto utilizado en el programa o hacia el puntero del ratón.
ir a x:[ ] y:[ ]	El objeto se posiciona en las coordenadas dadas.
ir a [puntero del ratón]	El objeto se desplaza hacia otro objeto utilizado en el programa o hacia el puntero del ratón.
deslizar en [ ]segs a x:[ ] y:[ ]	Hace una pausa y desplaza al objeto hasta las coordenadas indicadas.
cambiar x por [ ]	Mueve el objeto horizontalmente.
fijar x a [ ]	Posiciona al objeto horizontalmente.
cambiar y por [ ]	Mueve al objeto verticalmente.
fijar y a [ ]	Posiciona al objeto verticalmente.
rebotar si toca un borde	Si el objeto toca un borde cambia de dirección en sentido opuesto.
fijar estilo de rotación[ ]	Permite determinar la rotación del objeto.
posición x	Muestra en la ventana de ejecución la posición del objeto en el plano horizontal.
posición y	Muestra en la ventana de ejecución la posición del objeto en el plano vertical.
dirección	Muestra en la ventana de ejecución la dirección en que se encuentra el objeto.



## Bloques de apariencia

Instrucción	Función
decir [ ] por [ ] segundos	Muestra un cuadro de diálogo durante el tiempo indicado.
decir [ ]	Muestra un cuadro de diálogo con el mensaje indicado. Para quitarlo se puede volver a poner con la frase vacía.
pensar [ ] por [ ] segundos	Muestra un cuadro de pensamiento durante el tiempo indicado.
pensar [ ]	Muestra un cuadro de pensamiento.
mostrar	Hace aparecer un objeto en el área de ejecución.
esconder	Hace desaparecer un objeto del área de ejecución.
cambiar disfraz a [ ]	Cambia la apariencia del objeto con el disfraz indicado.
siguiente disfraz	Cambia la apariencia del objeto con el siguiente disfraz.
cambiar fondo a [ ]	Cambia el fondo del área de ejecución por el fondo indicado.
cambiar fondo a [ ] y esperar	Cambia el fondo de la ventana de ejecución por el fondo indicado y hace una pausa antes de pasar a la siguiente instrucción.
siguiente fondo	Cambia el fondo de la ventana de ejecución por el siguiente.
cambiar efecto [ ] por [ ]	Modifica un efecto visual para el objeto.
establecer efecto [ ] a [ ]	Aplica un efecto visual a un número dado en un intervalo del 0-100.
quitar efectos gráficos	Elimina todos los efectos gráficos del objeto.
cambiar tamaño por [ ]	Cambia el tamaño del objeto al tamaño indicado.
fijar tamaño a [ ]%	Ajusta el tamaño del objeto en un porcentaje indicado.
enviar al frente	Coloca el objeto al frente de los demás.
ir [ ] capas hacia atrás	Coloca el objeto atrás del número indicado de objetos.
# de disfraz	Muestra en la ventana de ejecución el número de disfraz de un objeto.
nombre de fondo	Muestra el nombre del fondo utilizado.
# de fondo	Muestra el número de fondo.
tamaño	Muestra el tamaño actual del objeto en proporción a su tamaño original.



## Bloques de lápiz

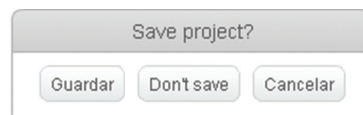
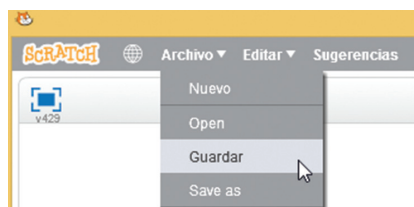
Instrucción	Función
borrar	Borra todas las marcas de lápiz.
sellar	Coloca una copia de la imagen del objeto.
bajar lápiz	Indica que a partir del lápiz se trazará la trayectoria del objeto.
subir lápiz	A partir del lápiz se deja de trazar la trayectoria del objeto.
fijar color de lápiz a [ ]	Establece el color del lápiz al color indicado.
cambiar color del lápiz por [ ]	Modifica el color del lápiz al color indicado.
cambiar intensidad de lápiz por [ ]	Modifica la intensidad del lápiz a la cantidad indicada.
fijar intensidad de lápiz a [ ]	Establece la intensidad del lápiz a la cantidad indicada.
cambiar tamaño de lápiz por [ ]	Modifica el grosor del lápiz al número indicado.
fijar tamaño de lápiz a [ ]	Establece el grosor del lápiz al número indicado.

## Primeros pasos

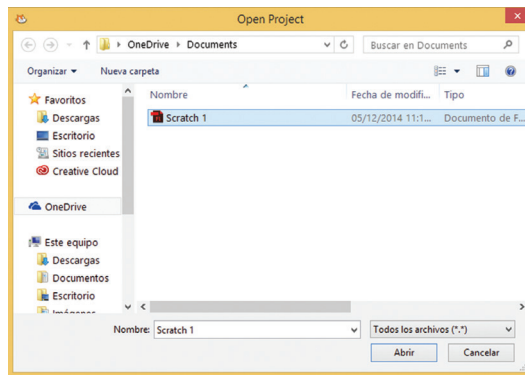
Para empezar a trabajar con **Scratch** es necesario conocer algunas funciones básicas que te ayudarán a navegar fácilmente en la aplicación.

**Crear un nuevo programa:** para crear un nuevo programa pulsa en el menú principal **Archivo** y en el menú que se despliega elige la opción **Nuevo**.

**Guardar un programa:** para guardar un programa o sus cambios debes presionar en el menú principal **Archivo**; en el menú que despliega elige la opción **Guardar**. Si es la primera vez que guardas un programa, te preguntará el nombre y la ubicación donde deseas guardarlo, elige la ubicación y haz clic en **Guardar**.



**Abrir un programa:** para poder ver o editar un programa anterior guardado en la computadora pulsa en el menú principal **Archivo**, luego elige la opción **Abrir**, selecciona el archivo deseado y presiona el botón **Abrir**.



**Agregar un objeto:** Scratch permite agregar objetos de imágenes precargadas en el programa, diseños a mano alzada, imágenes personales y fotografías tomadas al momento; estas opciones se encuentran en **módulo de objetos**.



**Elegir un escenario:** es posible personalizar el fondo del área de ejecución para crear un escenario para tus objetos en el **módulo de objetos**. También puedes programar dichos escenarios de la misma forma que el resto de los objetos.



**Asignar una instrucción:** para programar un objeto basta seleccionarlo y arrastrar las instrucciones requeridas desde el **bloque de instrucciones** hasta el área de programación, ordenándolos uno detrás de otro de acuerdo a las tareas que desees ejecutar. Si quieres eliminar algún bloque, hay que separarlo del resto y arrastrarlo de regreso al **bloque de instrucciones**.



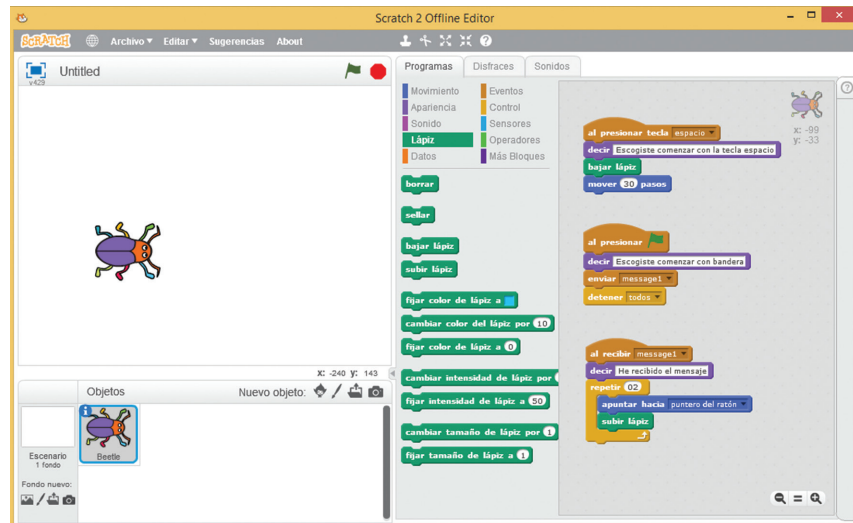
Para eliminar un objeto, se pulsa el botón derecho en el menú desplegable y se selecciona borrar.



**Ejecutar y detener la programación:** para visualizar cómo los objetos siguen las instrucciones que les fueron asignadas es necesario ejecutar el programa. Por esta razón es importante establecer a cada objeto, en primer lugar, un bloque que indique cómo y cuándo queremos que el programa o partes del programa inicien.

**Scratch** permite elegir entre distintas formas de ejecución, las cuales son: ejecutar después de presionar bandera verde, después de presionar una tecla indicada, al hacer clic sobre el mismo objeto, cuando haya un cambio en el fondo y ejecutar hasta recibir cierto mensaje. Todas estas instrucciones para iniciar un programa pertenecen a los bloques de **Eventos**, y se le puede asignar más de uno al mismo objeto para que ejecute diferentes instrucciones con distintas señales de inicio. También puedes pulsar sobre la instrucción para ejecutar.

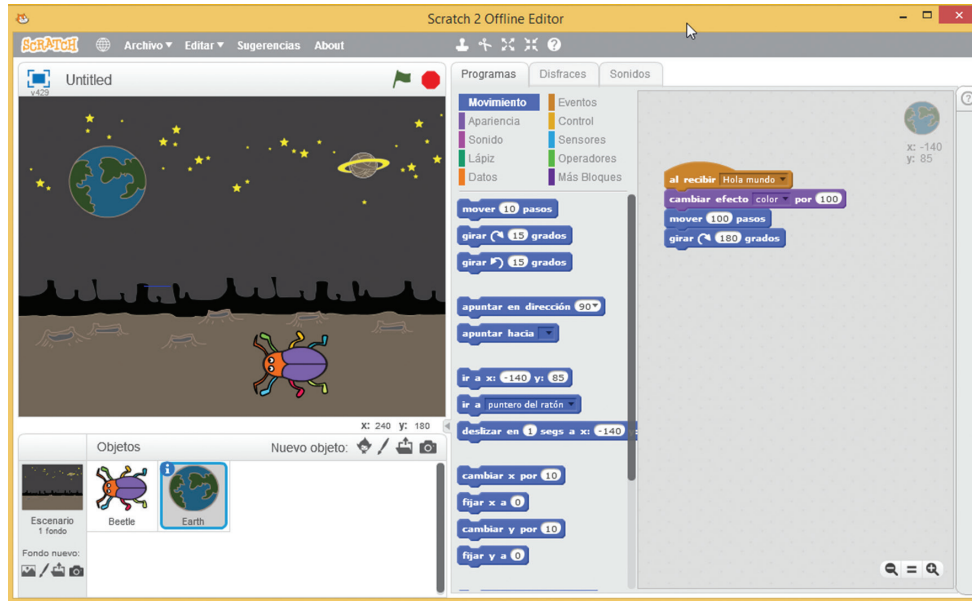
Para detener la programación basta con hacer clic sobre el ícono rojo de la ventana de ejecución o colocar la instrucción **Detener** del grupo de bloques **Control**.



## Hola Mundo: Mi primer programa

- 1 Abre **Scratch**, escoge y agrega un fondo y dos objetos (pueden ser predeterminados, dibujados o desde un archivo). Selecciona uno de los objetos que coloquaste y asígnale las instrucciones que se ven en la imagen para el **objeto 1**, guíate por los colores de los bloques para identificar el grupo donde puedes encontrar cada instrucción.

- 2 Selecciona el **objeto 2** y asígnale de la misma forma las instrucciones correspondientes.
- 3 Presiona el ícono de la bandera verde para ejecutar el programa.



## ¿Cómo funciona este código?

El programa inicia cuando se presiona el ícono de la bandera verde, obedeciendo al siguiente bloque se debe visualizar un cuadro de diálogo con la frase “**Hola mundo**” durante: 2 segundos, posteriormente aparece un nuevo cuadro de diálogo.

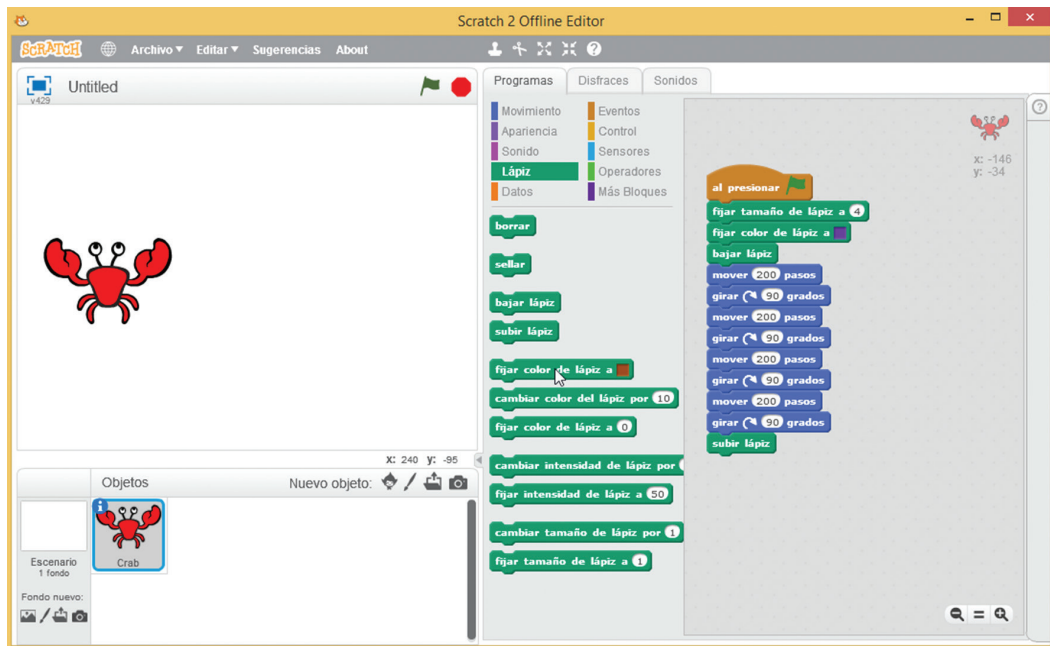
En el mismo objeto se programó que al detectar que se presiona la tecla espacio se abra otro cuadro de diálogo y posteriormente envíe el mensaje [**Hola Mundo**].

De acuerdo con lo programado al **objeto 2**, este no inicia actividades al presionar la bandera, sino hasta que haya recibido el mensaje [**Hola Mundo**]. Una vez recibido, automáticamente ejecuta los siguientes bloques de programación, es decir, muestra un cuadro de texto, modifica su color y posteriormente su ubicación.

## Trazando rutas

Ahora que ya sabes agregar objetos, asignarles instrucciones, y diferentes formas de iniciar la programación, realizarás unos trazos. El siguiente programa contiene un solo objeto y con la ayuda de los bloques **Lápiz** dibujarás un cuadrado.

Fíjate en las instrucciones utilizadas y ejecútalo en tu computadora.



¿Por qué crees que no fue posible observar paso a paso la ejecución de las instrucciones, y únicamente se vio el cuadrado resultante de manera instantánea?

La realidad es que el objeto sí siguió tus instrucciones paso a paso, sin embargo, las computadoras trabajan a velocidades muy altas, son tan rápidas que el ojo humano no puede captar imágenes a esa velocidad. Para solucionarlo, es posible agregar pausas entre los bloques de programación, y así dar tiempo para observar el cambio de posición del objeto.

Prueba nuevamente tu programa agregando esos bloques de instrucciones del tipo **Control**; observa la imagen y haz las modificaciones necesarias sobre el código anterior. Ejecútalo y verifica el funcionamiento de estos bloques.

Ahora imagina que fuera necesario que el objeto recorriera 1 000 veces el cuadrado, ¿cómo lo harías? ¿Cuántos bloques de programación utilizarías?

Dependiendo de lo que quieras lograr es posible que un código de programación sea muy largo y repetitivo, sin embargo, existen instrucciones que te permiten ejecutar un código las veces necesarias sin usar tantos bloques de programación y realizando exactamente la misma tarea. ¿Puedes identificar en las tablas de instrucciones de qué bloque se está hablando?

Para optimizar una vez más el código, agrega la instrucción Repetir que pertenece al bloque **Control**; prueba los siguientes cambios y confirma que el objeto realiza la misma trayectoria.



## Actividad

### 1. A partir de lo que acabas de realizar reflexiona y responde.

¿Qué pasa si en el último programa se cambian los ángulos de giro del bloque de programación?

---

---

---

---

¿Qué modificaciones o adiciones le harías a este código para que al presionar algunas teclas el objeto dibujara con otros colores?

---

---

---

---

¿Cuál es el aporte de la programación en la robótica?

---

---

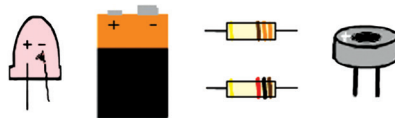
---

---

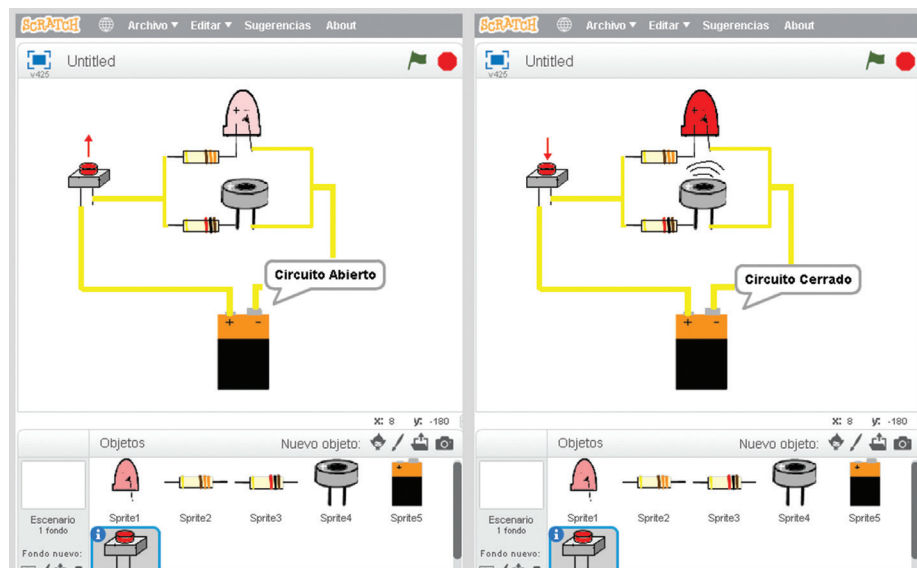
---

## Utilizando Scratch realiza lo siguiente...

1. Agrega los siguientes objetos: 1 LED, 1 buzzer, 2 resistencias, 1 pila y 1 pulsador para simular un circuito. Puedes dibujarlos a mano alzada o buscar imágenes de estos en Internet. Dibuja su conexión como se muestra en la imagen de la siguiente página, utilizando los componentes mostrados:



2. Apoyándote en las tablas donde se describen los bloques de instrucciones, crea un programa que cuando se presione sobre el pulsador simule que se cierra el circuito, y cuando se oprime la barra espaciadora, el circuito se abra.



- 3 Cuando el circuito esté cerrado el LED, el buzzer y el pulsador deben cambiar su apariencia; adicionalmente se observará un cuadro de texto que diga “Circuito cerrado”.
- 4 Cuando el circuito esté abierto deberán regresar a la normalidad y mostrar un cuadro de texto que diga “Circuito abierto”. Observa los ejemplos.

## En caso de...

### “Mi simulador de cirugía no funciona”

Verifica lo siguiente:

- Conexión del circuito: revisa cuidadosamente que la conexión de todos los componentes sea igual que en el diagrama. Recuerda que el LED y el buzzer tienen polaridad y no funcionarán si están conectados al revés.
- Pila: con ayuda de un multímetro verifica que la pila tenga voltaje; si este es bajo, cámbiala.
- **Continuidad:** Con ayuda de un multímetro verifica que todas las conexiones tengan continuidad, incluyendo la del papel aluminio con el cable de 15 cm y la de las pinzas con el cable de 30 cm. Corrige si encuentras una mala conexión.
- Reemplaza: como última opción, y después de revisar los puntos anteriores, reemplaza los LEDs o buzzers por unos nuevos.

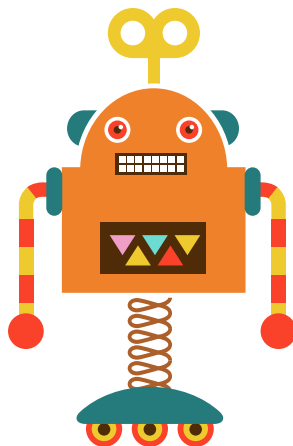
## Glosario

**Continuidad.** Se refiere a ser parte de un circuito conectado que permite el paso continuo de energía eléctrica.

## “Mi robot bípedo no camina”

Verifica lo siguiente:

- Pila: con ayuda de un multímetro verifica que la pila tenga voltaje; si este es bajo, cámbiala.
- Continuidad: con ayuda de un multímetro verifica que todas las conexiones tengan continuidad, incluyendo los cables y el broche de la pila.
- Motor: con el mismo circuito de capacitor y pila conecta el motor sin estar montado en la estructura y sin los engranes. Si aun así no enciende, sustitúyelo.
- Estructura: el ejemplo de este proyecto fue probado en un envase de cartón con una base de 6x7cm y una altura de 24cm, todos los materiales y medidas pueden variarse siempre y cuando se trabaje con materiales rígidos y livianos y se ajusten las medidas para que el resto del mecanismo funcione correctamente.
- Mecanismo: verifica que los engranes estén bien acoplados en todo momento, de otra manera alinéalos utilizando pegamento o algún otro elemento que consideres que ayudará a mantenerlos en su lugar. Revisa que el engrane piñón pueda girar libremente sin golpear la estructura. Verifica que los círculos de cartón rígido giren junto con el eje inferior, de no ser así utiliza tuercas o pegamento extra para fijarlos. Revisa que ambos pies puedan realizar su movimiento libremente, sin que otro elemento de la estructura se los impida, si no es así reajusta para que ningún elemento golpee a otro. Revisa que la unión de la tachuela, la del palo con el eje superior y la de los 2 palos pegados e insertados en los tornillos sean articulaciones móviles y no rígidas.





# Evaluación de bloque

1. ¿Cuál es el impacto de la robótica en tu vida cotidiana? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Desde tu punto de vista, ¿cuál es la aportación más importante de la robótica a la medicina? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Menciona otras áreas de aplicación de la robótica: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Indica cuáles son los tres pilares de la robótica y qué le aporta cada uno. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. ¿Cuál es la relación entre el voltaje y la corriente? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. ¿Cuál es la importancia de la polaridad en un circuito? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. ¿Por qué se utilizan resistencias junto a los LED? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. En programación, ¿qué es una instrucción? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
9. ¿Para qué sirven los eventos en Scratch? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_