



BICENTENARIO DE  
**BOLIVIA**



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN

A blue robot with a yellow face and a green car with a smiling face and a rainbow on top are in the background.

# TEXTO DE APRENDIZAJE ROBÓTICA

# 4<sup>to</sup>

**AÑO DE ESCOLARIDAD**

EDUCACIÓN PRIMARIA COMUNITARIA VOCACIONAL  
SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN REGULAR



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN

**@ MINISTERIO DE EDUCACIÓN**

Texto de aprendizaje  
4to año de escolaridad. Educación Primaria Comunitaria Vocacional  
Subsistema de Educación Regular

Edgar Pary Chambí  
**MINISTRO DE EDUCACIÓN**

Manuel Eudal Tejerina del Castillo  
**VICEMINISTRO DE EDUCACIÓN REGULAR**

Olga Marlene Tapia Gutiérrez  
**DIRECTORA GENERAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**DIRECCIÓN EDITORIAL**

Olga Marlene Tapia Gutiérrez  
**Directora General de Educación Primaria**  
Delia Yucra Rodas  
**Directora General de Educación Secundaria**  
Waldo Luis Marca Barrientos  
**Coordinador del Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional**

**COORDINACIÓN GENERAL**

Equipo Técnico de la Dirección General de Educación Primaria  
Equipo Técnico del Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

**REDACTORES**

Equipo de maestras y maestros de Educación Primaria

**REVISIÓN TÉCNICA**

Unidad de Educación Género Generacional  
Unidad de Políticas Intraculturales, Interculturales y Plurilingüismo  
Escuelas Superiores de Formación de Maestras y Maestros  
Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

**ILUSTRACIÓN**

Sonia Condori Coarite

**DIAGRAMACIÓN**

Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

**Depósito Legal**

4-1-17-2024 P.O.

**Cómo citar este documento:**

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2024). Texto de aprendizaje. 4to año de escolaridad. Educación Primaria Comunitaria Vocacional. Subsistema de Educación Regular. La Paz, Bolivia.

Av. Arce, Nro. 2147 [www.minedu.gob.bo](http://www.minedu.gob.bo)

**LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA**



# TEXTO DE APRENDIZAJE ROBÓTICA

# 4<sup>to</sup>

AÑO DE ESCOLARIDAD



# Índice

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Presentación .....</b>                                        | <b>5</b>  |
| <b>Primer trimestre.....</b>                                     | <b>7</b>  |
| Fundamentos de la robótica .....                                 | 7         |
| <b>Segundo trimestre.....</b>                                    | <b>12</b> |
| Componentes electrónicos para la construcción de mecanismos..... | 12        |
| Juguete robot móvil y el empleo de fuentes de energía .....      | 15        |
| <b>Bibliografía .....</b>                                        | <b>17</b> |



# Presentación

Con el inicio de una nueva gestión educativa, reiteramos nuestro compromiso con el Estado Plurinacional de Bolivia de brindar una educación de excelencia para todas y todos los bolivianos a través de los diferentes niveles y ámbitos del Sistema Educativo Plurinacional (SEP). Creemos firmemente que la educación es la herramienta más eficaz para construir una sociedad más justa, equitativa y próspera.

En este contexto, el Ministerio de Educación ofrece a estudiantes, maestras y maestros, una nueva edición revisada y actualizada de los TEXTOS DE APRENDIZAJE para los niveles de Educación Inicial en Familia Comunitaria, Educación Primaria Comunitaria Vocacional y Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Estos textos presentan contenidos y actividades organizados secuencialmente, de acuerdo con los Planes y Programas establecidos para cada nivel educativo. Las actividades propuestas emergen de las experiencias concretas de docentes que han desarrollado su labor pedagógica en el aula.

Por otro lado, el contenido de estos textos debe considerarse como un elemento dinamizador del aprendizaje, que siempre puede ampliarse, profundizarse y contextualizarse desde la experiencia y la realidad de cada contexto cultural, social y educativo. De la misma manera, tanto el contenido como las actividades propuestas deben entenderse como medios canalizadores del diálogo y la reflexión de los aprendizajes con el fin de desarrollar y fortalecer la conciencia crítica para saber por qué y para qué aprendemos. Así también, ambos elementos abordan problemáticas sociales actuales que propician el fortalecimiento de valores que forjan una personalidad estable, con autoestima y empatía, tan importantes en estos tiempos.

En particular, el texto de aprendizaje de Robótica de Educación Primaria Comunitaria Vocacional que promueve una formación integral en las y los estudiantes a partir de actividades que desarrollan una visión crítica del mundo, actúen de forma creativa, innovadora y emprendedora, capaces de desenvolverse en un mundo cada vez más tecnificado, resolver problemas de forma creativa y contribuir al desarrollo productivo y económico del país.

En este sentido, el Ministerio de Educación proporciona este material para que docentes y estudiantes los utilicen en sus diversas experiencias educativas. Recordemos que el principio del conocimiento surge de nuestra voluntad de aprender y explorar nuevos aprendizajes para reflexionar sobre ellos en beneficio de nuestra vida cotidiana.

Edgar Pary Chambi  
**Ministro de Educación**



# Primer trimestre

## Fundamentos de la robótica

### ¿Sabías que?

Él es Israel Ramos, un joven alteño que realiza prótesis biónicas de mano. También ganó concursos internacionales en robótica. Seguramente sabe mucho de los fundamentos de la robótica.

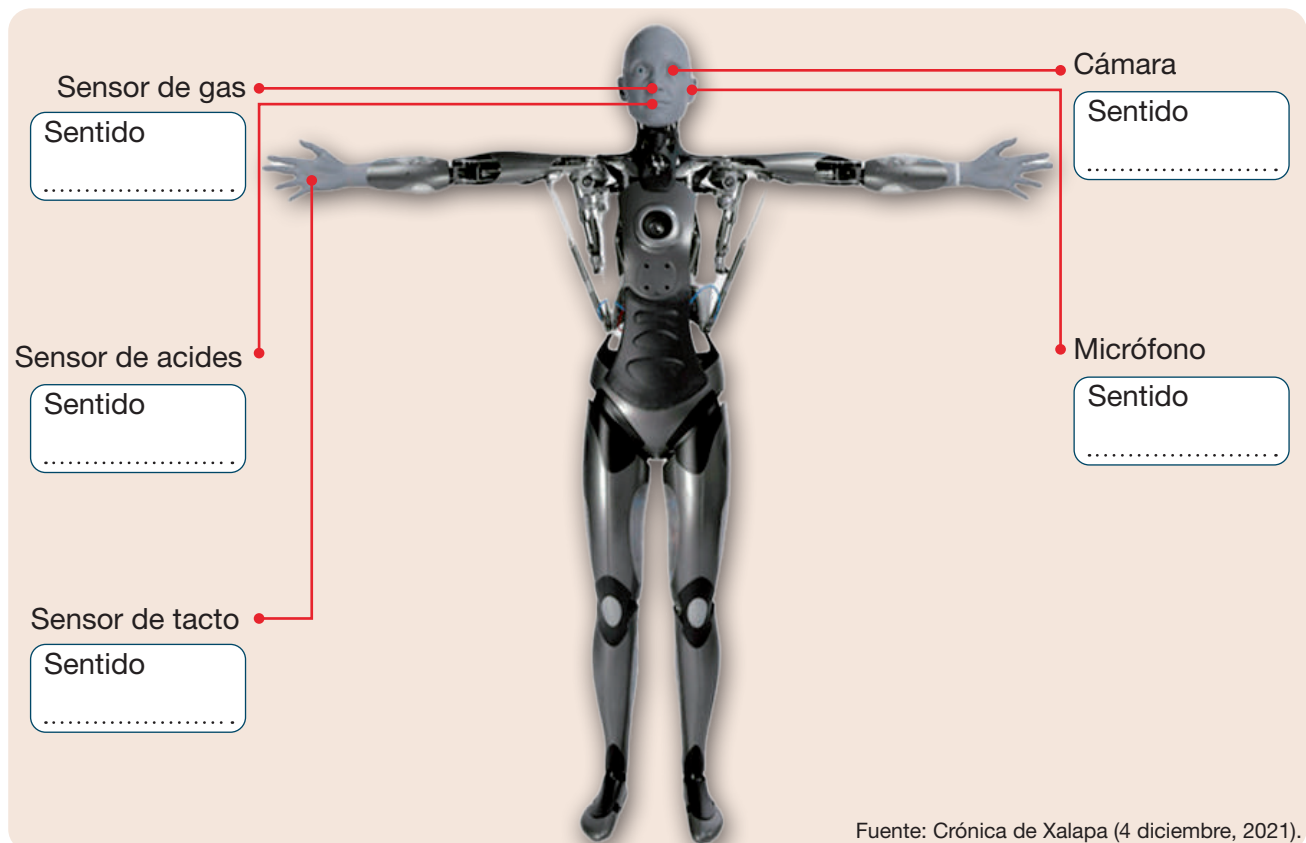


Fuente: Castillo, S.  
(noviembre 07, 2020).

### Sistema sensorial de los robots y sistema sensorial de las personas.

Todos los robots tienen sensores. Estos cumplen la función de recoger información del medio externo, son como los sentidos de las personas, es decir que les permite tener vista, olfato, tacto, oído y gusto.

**Actividad 1.** Identificamos los cinco sentidos de las personas en este robot humanoide. Comparamos los sensores con los sentidos.



Fuente: Crónica de Xalapa (4 diciembre, 2021).

## ¿Qué es la robótica?

La robótica es una rama de la ingeniería y la tecnología que se ocupa del diseño, construcción, programación y operación de robots.

## ¿Qué son los robots?

Los robots son máquinas especiales que se programan y hacen trabajos por su cuenta.

## Historia de la robótica

Aquí tenemos una historia resumida a lo largo del tiempo.

### Algunos de los momentos más importantes en la historia de la robótica:

300 a.C.



La robótica parece haber visto la luz alrededor del año 300 a.c. en Alejandria.

1495



Leonardo Da Vinci diseña un autómata humanoide.

1737



Jacques de Vaucanson construyó "El pato con aparato digestivo", considerado su pieza maestra.

1801



Joseph Jacquard inventa una máquina textil programable mediante tarjetas perforadas.

1960



Unimate fue el primer robot industrial, se instaló en una fábrica de General Motors.

2000



Asimo, primer robot humanoide del mundo, presentado por la compañía japonesa Honda.

2014



Pepper. robot humanoide social, fue presentado en Tokio.

2020



Perseverance es el quinto vehículo Mars rover en ser lanzado con destino a Marte.

Fuente: Genially, (2 de noviembre de 2020)

## Leyes de la robótica

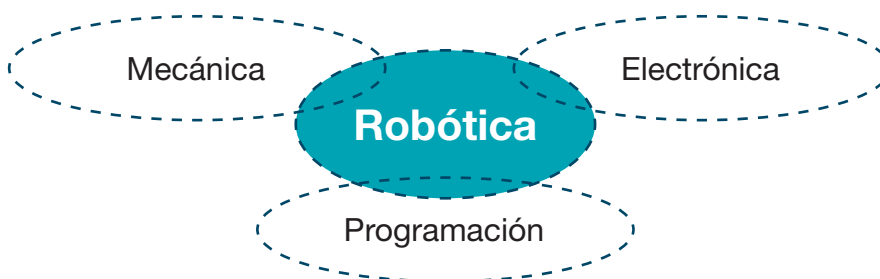


Hola mi nombre es Isaac Asimov. En 1.942 escribí las tres leyes de la robótica.

¿Cuáles son las leyes de la robótica?

1. Los robots no pueden hacer daño a las personas ni permitir que alguien resulte lastimado.
2. Los robots deben hacer lo que las personas les ordenen, siempre y cuando no vaya en contra de la primera Ley.
3. Los robots deben protegerse a sí mismos, siempre y cuando no vayan en contra de la primera o segunda leyes.

## Áreas de estudio de la robótica



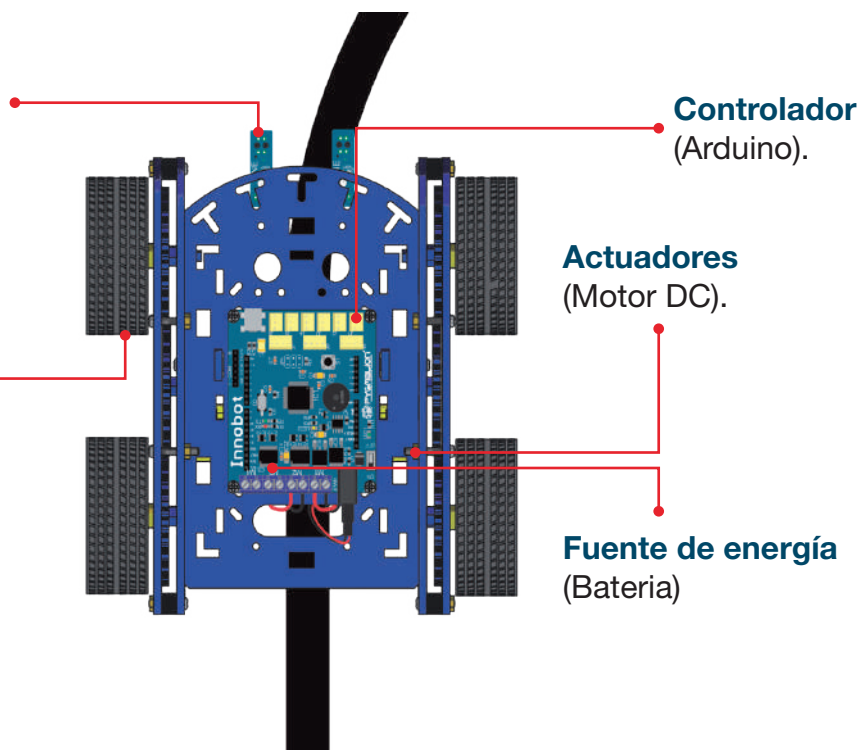
¿Cómo está hecho un robot educativo?

### Sensores

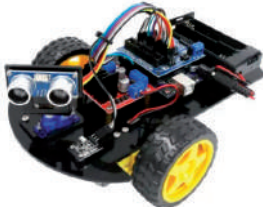
(Perciben el ambiente, son como los sentidos de las personas.)

### Sistema mecánico

(Es el encargado del movimiento del robot, comprende la estructura).



Clasificación de la robótica según su arquitectura

|                 |                                                                                                          |                                                                                                                                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poliarticulados | Son como los brazos de una persona, pero de metal.                                                       |  <p>Fuente: Tecnólogo en Automatización Industrial (s.f).</p> |
| Móviles         | Son robots que se pueden mover de un lugar a otro.                                                       |  <p>Fuente: UTB-Tronic (2022).</p>                            |
| Zoomórficos     | Llamados "bioinspirados" porque copian la forma de caminar, moverse y pensar de los animales e insectos. |  <p>Fuente: Manuelnl, (9 de diciembre de 2012).</p>           |
| Híbridos        | Son la combinación de un robot móvil con un robot poliarticulado.                                        |  <p>Fuente: robotshop.com (s.f.).</p>                        |
| Androides       | Conocidos como robots humanoides, son robots que se asemejan a los humanos.                              |  <p>Fuente: Juan Esparza (Jun 6, 2017).</p>                 |

**Actividad 2.** En equipos de trabajo comunitario, respondemos las siguientes preguntas y reflexionamos.

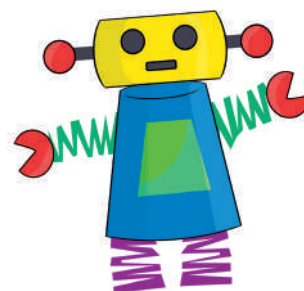
¿Cómo podrían ayudarnos los robots?

¿Por qué será importante aprender sobre robótica?

**Actividad 3.** Vamos a hacer un robot divertido, reciclando.

Necesitarás:

- Un vaso de plástico, para el cuerpo.
- El cartón de un rollo de papel higiénico para la cabeza.
- Cartulina de colores para los brazos y piernas.
- Goma Eva de colores para decorar.



Primero, decora el vaso de plástico con témperas o pegatinas. Ese es el cuerpo.

Después, en la cartulina corta tiras, dóblalas como acordeón para hacer los brazos y las piernas. Pégalas botones y cosas para adornar.

Luego pega la cabeza de cartón y también decórala.

¡Ya tienes a tu robot! Ahora úsalo para jugar y diviértete mucho.

Si tienes dudas, pregúntale a tu maestra o maestro.

# Segundo trimestre

## Componentes electrónicos para la construcción de mecanismos

### Sabías que:

Bolivia logra el tercer lugar en la competencia mundial de robótica "First Global Challenge - Singapur 2023".



Fuente: Los Tiempos, (10/10/2023).

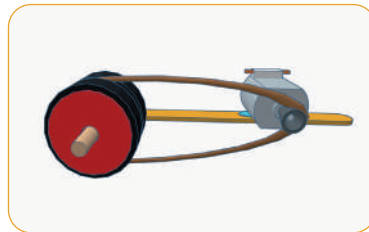
**Actividad 4.** Con ayuda de la maestra o el maestro, dibujamos un motor DC.

Los robots necesitan algo muy importante para moverse: el motor DC. En robótica, también se le llama actuador.



Transforma la energía eléctrica en energía mecánica o movimiento.

Para mover la estructura de los robots, los motores deben tener fuerza. Sin embargo, el motor DC por sí solo no tiene la suficiente fuerza. Por eso es necesario los mecanismos, ya que estos pueden aumentar su fuerza.



Mira este dibujo. Muestra cómo, una parte del robot hace girar otra parte. Se llama mecanismo de transmisión circular.



### ¿Qué se necesita para hacer funcionar el motor DC?

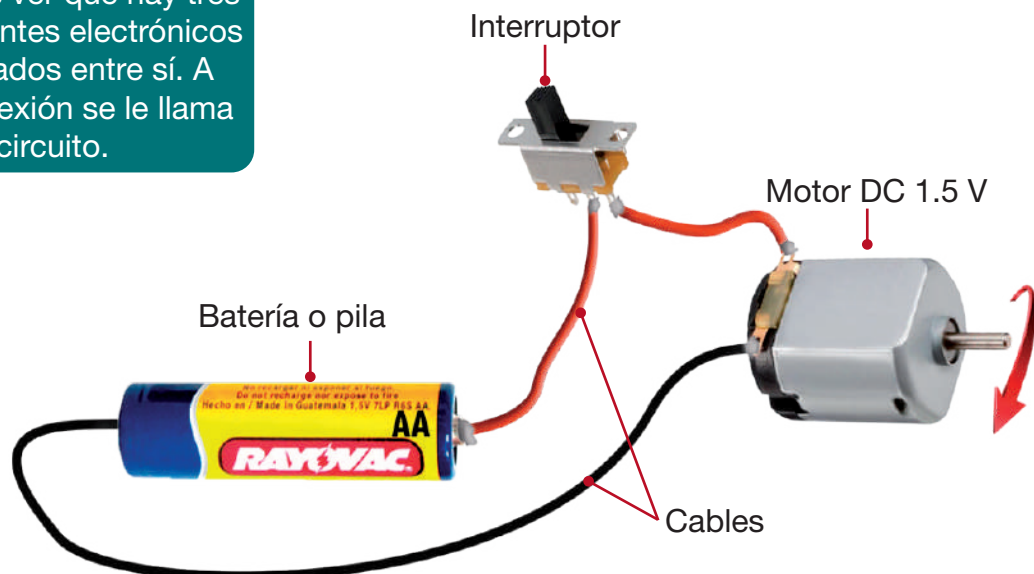
**Interruptor.** Es el encargado de encender o apagar al motor, abre y cierra un circuito.

**Batería.** Es el encargado de suministrar energía eléctrica.

**Cables.** Son los principales conductores eléctricos.

Este motor usa electricidad que viene de una batería o pila, y tiene un polo positivo y otro negativo.

Mira esta imagen, podemos ver que hay tres componentes electrónicos conectados entre sí. A esta conexión se le llama circuito.



**Actividad 5.** En equipos de trabajo comunitario, respondemos las siguientes preguntas y reflexionamos.

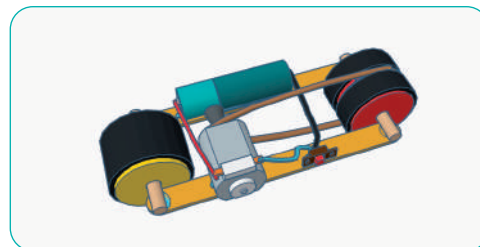
¿Cómo sería la vida de los seres humanos sin las máquinas?

Aparte del motor DC, ¿qué otro elemento usarías para darle movimiento a tu robot?

## Juguete robot móvil y el empleo de fuentes de energía

### Actividad 6. ¡Es hora de crear algo divertido!

En equipos, vamos a construir un juguete robot móvil que se mueve gracias a un motor DC. La maestra o el maestro nos ayudará y supervisará. ¡Será emocionante!



### Materiales:

Palitos de helado



4 tapas de botellas pet



Bolígrafo



Motor DC



Palitos de madera (Brocheta)



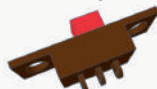
Liga para billetes



Pila AA de 1.5 V



Interruptor



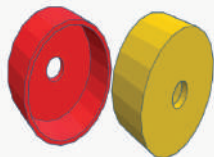
Trozo de cable



### Procedimiento:

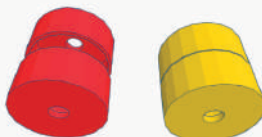
1

hacemos agujeros en el centro de las tapas.



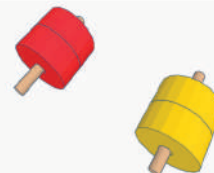
2

Juntamos las dos tapas usando silicona como se muestra en la imagen:



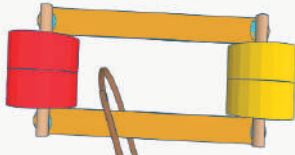
3

Cortamos un palito de brocheta de 5 centímetros y colócalo en los agujeros de las ruedas.



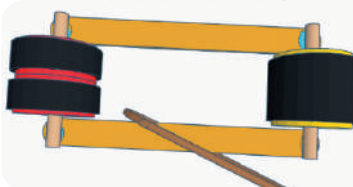
4

Pegamos los dos ejes en los palitos de helado; pero primero asegúrate de colocar la liga como se muestra en la imagen:



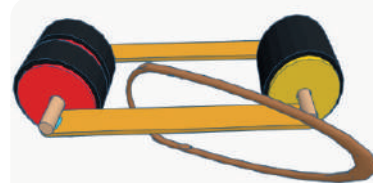
5

Cortamos cintas de goma Eva y colócalas alrededor de las llantas, como se muestra en la imagen:

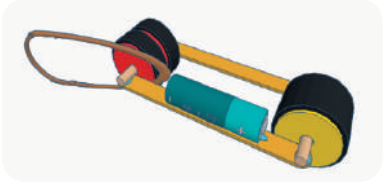


6

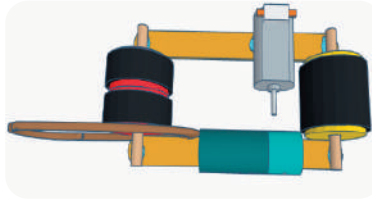
Aquí tienes otra imagen:



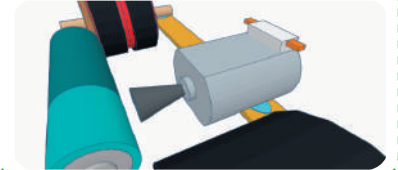
- 7** Colocamos la pila encima de un palito de helado y pégala con silicona, como se muestra en la imagen.



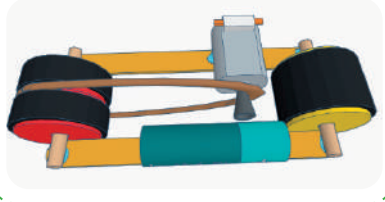
- 8** Pegamos el motor DC en otro palito de helado con silicona.



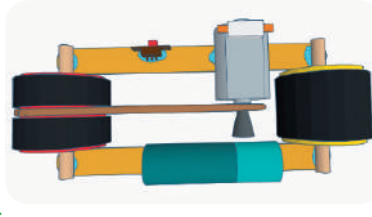
- 9** Colocamos y pegamos con silicona la punta del bolígrafo en el eje del motor para que quede bien sujeto. Así el motor podrá mover el juguete robot móvil.



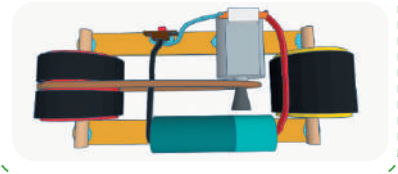
- 10** Colocamos la liga en el centro de la llanta y en el eje del motor de forma que quede bien ajustada.



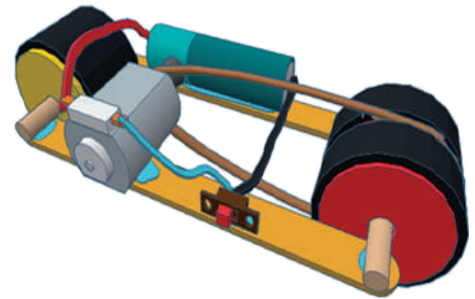
- 11** Pegamos el interruptor en la posición que se muestra en la imagen.



- 12** Conectamos los cables desde la pila al interruptor, y luego del interruptor al motor DC. Así se completará el circuito eléctrico del juguete robot móvil.



- 13** Observamos este dibujo para saber cómo conectar los cables del juguete robot móvil. Sigue las líneas y coloca los cables en los lugares indicados para que el robot pueda funcionar correctamente.



# Bibliografía

Castillo, S. (noviembre 07, 2020). *Israel Ramos: Joven alteño crea Prótesis Biónica de Mano*. Recuperado en 6 de febrero de 2024, de: <https://laoctavabo.com/2020/11/07/israel-ramos-joven-alteno-crea-protesis-bionica-de-mano/>

Crónica de Xalapa, (4 diciembre, 2021). *Empresa británica presenta al robot con “rostro humano más avanzado del mundo”*. Recuperado el 6 de febrero de 2024, de: <https://cronicadexalapa.com.mx/empresa-britanica-presenta-al-robot-con-rostro-humano-mas-avanzado-del-mundo/>

Genially, (2 de noviembre de 2020), *Linea de Tiempo; Robótica Educativa*. Recuperado el 6 de febrero de 2024, de: <https://view.genial.ly/5fa01b408cd7690d2c41d203/vertical-infographic-timeline-linea-de-tiempo>

Juan Esparza (Jun 6, 2017). *10 Robots que cambiarán el mundo*. Recuperado el 6 de febrero de 2024, de: <https://www.entreltras.eu/temas/los-robots-que-cambiaran-el-mundo/>

Los Tiempos, (10/10/2023). *Bolivia logra el tercer lugar en la competencia mundial de robótica "First Global Challenge - Singapur 2023"*. Recuperado el 6 de febrero de 2024, de: <https://www.lostiempos.com/tendencias/ciencia/20231010/bolivia-logra-tercer-lugar-competencia-mundial-robotica-first-global>

Manuelnl, (9 de diciembre de 2012). *Introducción a la Robotica Básica (I)*. recuperado el 6 de febrero de 2024, de: <https://manuelnl.blogspot.com/2012/12/introduccion-la-robotica-basica-i.html>

Tecnólogo En Automatización Industrial (s.f). *¿Qué es automatización industrial?*. Recuperado el 6 de febrero de 2024: de: <https://ctmagrup2.blogspot.com/p/tecnologo-en-automatizacion-industrial.html>

Robotshop.com (s.f.). *¡El primer robot del tío Tony y Grant! Lo llamamos Adán*. Recuperado el 6 de febrero de 2024, de: <https://www.pinterest.com/pin/102245854011850155/>

UTB-Tronic (2022). *Competencia de Evasor de Obstáculos*. Recuperado el 6 de febrero de 2024, de: <https://www.utb.edu.co/utb-tronic>





**Por una EDUCACIÓN de CALIDAD**  
**rumbo al BICENTENARIO**



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN