

## Mecanismos que utilizan los robots enfoque con LEGO® Education

### Mechanisms used by focus robots with LEGO® Education

Rita M. Arroyo-Vargas <sup>a</sup>

---

#### Abstract:

Introducing robotics in schools as a means of learning to program allows the development of creativity, transversal skills and cognitive, metacognitive skills, fine skills, independent and collaborative learning, allowing solutions to various problems. Mechanisms such as gears, levers, pulleys, cams, axles, wheels, screws, worm gears, among others, play an important role in assembling the robot. LEGO® Education contains very easy-to-build pieces, which allow you to demonstrate first-hand one of the concepts of machines, mechanisms and simple structures in a clear and direct way.

#### Keywords:

LEGO, Spike, robot, mechanisms, gears, levers, pulleys, cams

---

#### Resumen:

Introducir la robótica en las escuelas como medio para aprender a programar, permite desarrollar la creatividad, las destrezas transversales y habilidades cognitivas, metacognitivas, habilidades finas, aprendizaje independiente y colaborativo permitiendo dar solución a diversos problemas. Los mecanismos como engranajes, palancas, poleas, levas, ejes, ruedas, tornillo, sin fin, entre otros, tienen un papel importante en el armado del robot. LEGO® Education contiene piezas muy fáciles de construir, que permiten demostrar de primera mano uno de los conceptos de las máquinas, mecanismos y estructuras sencillas de forma clara y directa.

#### Palabras Clave:

LEGO, Spike, robot, mecanismos, engranajes, palancas, poleas, leva

---

### Introducción

Lego System A/S, más conocida como LEGO, es una empresa danesa de juguetes desde hace 90 años desde que Ole Kirk Christiansen creó un pequeño negocio de carpintería en un pueblo de Dinamarca. Este taller se quemó y tuvo que reinventarse y reinventar su idea de negocio. Es por eso que comenzó a trabajar miniaturas de sus diseños y posteriormente los juguetes. Aunque le iba bien, no lograba producir en grandes cantidades y tuvo que crear un eslogan para atraer al público, y es cuando nació el nombre de LEGO, abreviatura de dos palabras danesas: "leg godt" (cuyo significado es "jugar bien")

Por otra parte con un mundo en constante cambio tecnológico obliga a la empresa que la mayoría de los estudiantes se preparen para trabajos que aún no existen, el objetivo final de LEGO Education es preparar a los estudiantes con habilidades para enfrentar el futuro y motivarlos a ser aprendices con confianza de por vida. LEGO Education fomenta la experimentación práctica y la aplicación del conocimiento STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics por sus siglas en inglés) para resolver problemas utilizando mecanismos como palancas, poleas, levas, ejes, ruedas, tornillo, sin fin, engranajes, entre otros, estos tienen un papel importante en el armado del robot. LEGO® Education contiene piezas muy fáciles de construir, que permiten demostrar de primera mano uno de los conceptos de las máquinas, mecanismos y estructuras sencillas de forma clara y directa. Al día de hoy mantienen el nombre y el significado como valor

---

<sup>a</sup>Rita Maricristi Arroyo Vargas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, <https://orcid.org/0009-0009-4309-7192>, Email: [rita\\_arroyo@uaeh.edu.mx](mailto:rita_arroyo@uaeh.edu.mx)

principal de la empresa, "Porque solo lo mejor es suficiente".

### ¿Qué es el Robot Lego Spike?

Es un set de robótica educativa, herramienta de aprendizaje STEAM que combina coloridos elementos de construcción LEGO®, un hardware fácil de usar y lenguaje de programación intuitivo de arrastrar y soltar basado en Scratch que utiliza programación visual por medio de bloques.

#### Componentes de Lego Spike:

- El elemento central del sistema SPIKE Prime es el HUB dispositivo programable con forma de ladrillo.
- Incluye 6 puertos de entrada/salida para conectar sensores y motores.
- Una matriz de 5 x 5 LEDS
- Conectividad Bluetooth
- Un altavoz
- Giroscopio de 6 ejes
- batería recargable de iones de litio con puerto de carga y conexión micro USB
  
- Caja de almacenamiento con bandejas clasificadoras
- Motor grande
- 2 motores medianos
- Sensor de distancia
- Sensor de fuerza
- Sensor de color
- Más de 500 elementos que permiten armar los **mecanismos** con LEGO® Technic

### ¿Qué es un mecanismo?

Cualquier dispositivo que se emplea para reducir la fuerza a aplicar a un sistema o para transmitir o transformar un movimiento.

### ¿Cómo se relaciona la mecánica con la robótica?

La importancia de la robótica en la Ingeniería Mecánica radica en su capacidad para mejorar la eficiencia, la

precisión y la seguridad de los procesos mecánicos. La automatización de procesos mecánicos complejos permite reducir costos, aumentar la producción y mejorar la calidad de los productos.

### ¿Qué es una estructura?

Construcción en la que se organizan las partes individuales para formar un todo. Todas las estructuras se encuentran sometidas a la influencia de fuerzas externas e internas.

Ejemplos de fuerzas externas que actúan sobre una estructura son el viento o el peso de camiones o autobuses al pasar sobre un puente. Una fuerza interna puede ser el peso de un tejado o la agitación de un gran motor diesel sobre su soporte. La elección de los materiales afectará al nivel de seguridad de una estructura.

### ¿Qué es estructura rígida?

Estructura que al someterla a diferentes esfuerzos, no se puede deformar sin que se produzca la rotura de sus elementos por que su soporte es triangular. Ejemplos comunes de principios estructurales son los andamios, los edificios y los puentes.

### ¿Qué es una estructura flexible?

Estructura que al someterla a diferentes esfuerzos, se puede deformar, se produce la rotura. Este modelo presenta una estructura rectangular. El soporte rectangular cambia fácilmente al empujarlo o tirar de él. Ejemplos comunes son pantógrafos, silla plegable, puente levadizo.

### Engranajes

Los engranajes son ruedas con dientes que encajan unos con otros. Al hacerlo, transfieren con eficacia la fuerza y el movimiento.

El engranaje motriz es aquél que gira por medio de un esfuerzo externo, por ejemplo tu mano<sup>[1]</sup> o un motor. Cualquier engranaje que gira por medio de otro engranaje se denomina engranaje propulsado o vástago. El engranaje motriz ofrece la fuerza de entrada, y el engranaje propulsado ofrece la fuerza de salida. Utilizando un sistema de engranajes se puede crear un cambio de velocidad, dirección y fuerza. Aunque siempre hay ventajas y desventajas. Por ejemplo, no es

posible tener más fuerza de salida y aumentar la velocidad al mismo tiempo.

Para predecir la relación con la que dos engranajes engranados se mueven en relación consigo mismos, divide el número de dientes del engranaje propulsado por el número de dientes del engranaje motriz. Es lo que se denomina una relación de engranajes. Si un engranaje propulsado de 24 dientes se engrana con un engranaje motriz de 48 dientes, existe una relación de engranajes de 1:2. Esto significa que el engranaje propulsado gira dos veces más rápido que el engranaje motriz.

Los engranajes se encuentran en muchas máquinas, siempre que es necesario controlar la velocidad del movimiento giratorio y la fuerza de giro. Ejemplos comunes vehículos, batidoras de huevos, bicicletas, relojes analógicos.

### Tornillo sin fin

Dispositivo que transmite el movimiento entre ejes que son perpendiculares entre sí, mediante un sistema de dos piezas: el «tornillo», y un engranaje circular denominado «corona».

#### Principios de funcionamiento:

Cada vez que el tornillo sin fin da una vuelta completa, el engranaje avanza un número de dientes igual al número de entradas del sin fin. El tornillo puede ser un mecanismo irreversible o no, dependiendo del ángulo de la hélice, junto a otros factores.

La velocidad de giro del eje conducido depende del número de entradas del tornillo y del número de dientes de la rueda. Se puede entender el número de entradas del tornillo como el número de hélices simples que lo forman. En la práctica la mayoría de tornillos son de una sola entrada, por lo que cada vez que se da una vuelta, el engranaje avanza un solo diente. Ejemplos: cadenas de montaje, minería, timones de barco, fresadoras, prensas.

### Poleas

Las poleas son ruedas que se mueven con cuerdas, cadenas o correas colocadas alrededor de sus surcos. En una polea propulsada por una correa, una correa continua une las ruedas de dos poleas.

La rueda a la que se aplica el esfuerzo externo se denomina rueda motriz, y la otra es la rueda propulsada. La rueda motriz de la polea ofrece la fuerza de entrada,

y la rueda propulsada de la polea ofrece la fuerza de salida. Cuando gira la rueda motriz, la correa se mueve y hace que gire la rueda propulsada en el mismo sentido. Si la rueda motriz es más pequeña que la rueda propulsada, la rueda propulsada gira más lentamente que la rueda motriz.

Las poleas propulsadas por correas utilizan la fricción de una correa para transmitir el movimiento. Si la correa está demasiado tensa, creará fuerzas de fricción inútiles en el eje y el rodamiento de la polea. Si está demasiado floja, la correa resbalará y la fuerza aplicada no se utilizará con eficacia. El deslizamiento es una característica de seguridad de protección de sobrecarga en las máquinas que funcionan con correas.

Para realizar trabajos de elevación difíciles, pueden combinarse varias ruedas de polea en un sistema de elevación que haya más sencilla la elevación de objetos pesados.

### Palancas

La palanca es una máquina simple cuya función consiste en transmitir fuerza y desplazamiento. Está compuesta por una barra rígida que puede girar libremente alrededor de un punto de apoyo, llamado fulcro.

- Potencia (P), fuerza que tenemos que aplicar.
- Resistencia (R), fuerza que tenemos que vencer; es la que hace la palanca como consecuencia de haber aplicado nosotros la potencia.
- Brazo de potencia (BP), distancia entre el punto en el que aplicamos la potencia y el punto de apoyo (fulcro).

### Tipos de palanca

Primer grado: El fulcro está entre la potencia y la resistencia, logrando que la potencia aplicada pueda ser mucho menor que la resistencia a vencer, es decir, maximiza la potencia. Sin embargo, se sacrifica la velocidad transmitida y la distancia recorrida por el cuerpo.

Segundo grado: La resistencia está entre la potencia y el fulcro, por lo que la potencia será siempre menor que la resistencia, aunque no logre mayor desplazamiento ni distancia recorrida (pero el ahorro de energía es sumamente útil).

Tercer grado: La potencia ejercida están entre el punto de apoyo, en un extremo, y la resistencia, en el otro. La fuerza aplicada es mayor que la resultante, pero se logra

ampliar la velocidad transmitida o la distancia recorrida por el cuerpo.

## Rueda

La rueda es un elemento circular y mecánico que gira alrededor de un eje. Puede ser considerada una máquina simple, y forma parte del conjunto denominado elementos de máquinas. Son unos de los componentes más importantes de los robots, ya que son las que proporcionan la tracción necesaria al robot.

Los robots con ruedas son más sencillos y más fáciles de construir, la carga que pueden transportar es mayor, relativamente. Tanto los robots basados en cadenas como en patas se pueden considerar más complicados y pesados.

Sus ventajas sobre las orugas y patas es su facilidad de armado, el poco uso de piezas, su accesibilidad y peso, así como, su movilidad.

Y sus desventajas son que no atraviesa por cualquier terreno (es más fácil que se atore) y que soporta menos peso.

## Ejes

Un eje es un elemento que ayuda a que la rueda o engranaje gire en un mecanismo o conjunto de piezas, las ruedas y engranes tienen un agujero para que el eje entre y lo conecte con el motor para darles la movilidad que necesitan.

La rueda y eje siempre giran a la misma velocidad. Debido a que la circunferencia de la rueda es más grande, la superficie de la rueda girará a una velocidad mayor, y también con una mayor distancia.

Colocar una carga en un vehículo con ruedas casi siempre reduce la fricción en comparación con arrastrar la carga sobre el suelo. Las ruedas no siempre se utilizan para el transporte en ciencia e ingeniería. Las ruedas con surcos se llaman poleas y las ruedas con dientes se llaman engranajes.

## Mono eje:

En este el eje de rotación de las ruedas o engranajes es compartido (las 2 ruedas delanteras y/o traseras giran a

la misma velocidad todo el tiempo) lo que hace que el movimiento a través de algunos terrenos sea brusco y dañe el eje.

## Eje independiente:

En este cada llanta ya sea delantera o trasera tiene su propio eje lo que hace la movilidad a través de distintos terrenos más sencilla pero a la vez es más complicado el armado.

Ejemplos comunes de ruedas y ejes son los monopatines, carretillas, las ruedas y ejes de carros de control remoto.

## Leva

El elemento de una máquina que tiene un perfil (o una ranura) curvo y que, por su movimiento de rotación o alternativo, comunica un movimiento prefijado a otro elemento denominado seguidor, cuyo movimiento puede ser de traslación o de rotación.

Doble leva se compone por dos levas de arrastre. Las piezas deben tener las mismas dimensiones y deben estar alineadas en el mismo sentido.

## Árbol de levas

Se trata de un mecanismo conformado por un eje, en el cual van colocadas una serie de levas (que pueden ser de distintos tamaños y formas). Esto es para que cuando el eje gire, las levas puedan ir activando diferentes mecanismos en una serie de intervalos repetitivo.

## Referencias

[1] LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group. ©2009 The LEGO Group.