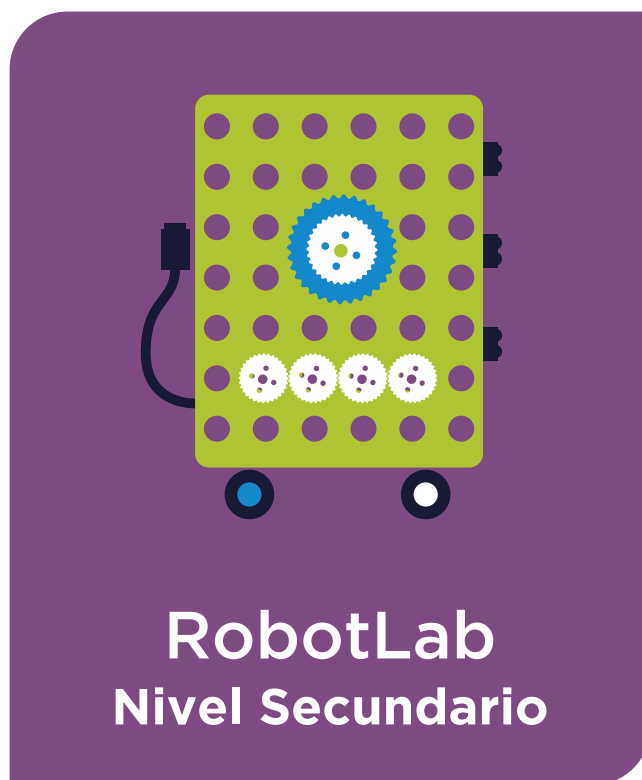




Fábrica de robots



Autoridades

Presidente de la Nación

Mauricio Macri

Jefe de Gabinete de Ministros

Marcos Peña

Ministro de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología

Alejandro Finocchiaro

Secretario de Gobierno de Cultura

Pablo Avelluto

Secretario de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Lino Barañao

Titular de la Unidad de Coordinación General del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología

Manuel Vidal

Secretaria de Innovación y Calidad Educativa

Mercedes Miguel

Directora Nacional de Innovación Educativa

María Florencia Ripani

ISBN en trámite

Este material fue producido por el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación en el marco del Plan Aprender Conectados.

Índice

Ficha técnica del recorrido	5
Inicio	7
Desarrollo	7
Cierre	10

Ficha técnica

Nivel educativo	Nivel Secundario.
Año	2° - 3°.
Área del conocimiento	Matemática / Tecnología / Robótica.
Tema	Construcción de un robot - Estructuras - Motores y engranajes
NAP relacionado	En relación con el número y el álgebra: La exploración de regularidades que involucren sucesiones aritméticas y geométricas, el análisis de los procesos de cambio que se ponen en juego, y la elaboración de las correspondientes fórmulas.
Habilidades de programación y robótica relacionada	Intervenir sobre diversos componentes de hardware y software, apelando a la creatividad y a la experimentación directa, buscando formas innovadoras de transformación de modelos y usos convencionales.
Duración	80 minutos.
Materiales	Kit propuesto por el eje de implementación RobotLab .

Ficha técnica

Desafíos pedagógicos

- Evaluar los pasos necesarios para la construcción de un robot.
- Analizar las estructuras presentes.
- Identificar los modos propios de estudiar y aprender, plantear estrategias de superación de dificultades, poner en juego diversos métodos y prácticas de apropiación de saberes y experiencias

Resumen de la actividad

En esta actividad vamos a comenzar la construcción de nuestro robot. Es probable que no sean suficientes 80 minutos, por lo tanto cada uno de los equipos debe registrar qué kit ha utilizado y hasta qué paso ha llegado, para que otros alumnos puedan continuar con la construcción del robot. También se trabajarán conceptos relacionados con el uso de engranajes para dar mayor fuerza a un motor

A tener en cuenta

Es muy importante que el espacio de trabajo sea el adecuado ya que trabajaremos con piezas pequeñas y herramientas de mano.

1. Inicio

Actualmente podemos decir que el mundo de los robots está centrado en las fábricas. Los robots forman parte de la fabricación de nuestros autos, de nuestros electrodomésticos, celulares y muchísimas otras cosas más.

Pero, ¿se han preguntado dónde se construyen los robots que fabrican estas cosas? Existen varias marcas de robots industriales, que se dedican principalmente a la construcción de brazos robóticos y otros modelos que responden a las necesidades de éste sector.

Analicemos también qué sucede con respecto a los robots domésticos, aquellos que vemos muchas veces en las películas ayudando a las personas en sus casas. ¿Hay alguna fábrica de ese tipo de robots?

La respuesta es sí. Hay fábricas de robots hogareños, tal vez no tienen la forma o las funciones que el cine nos muestra, pero existen.

Podemos encontrar un ejemplo en los robots barredores que desde hace ya algunos años se ofrecen para nuestras casas. Algunas marcas han vendido más de quince millones de robots hogareños.

Otro caso a analizar es el de los robots más complejos que pueden interactuar con personas. Son modelos de robots cuadrúpedos que distan mucho de parecer una mascota amigable pero, dentro de algunos años, quizás podamos sacar a pasear o jugar con un perro robot.

2. Desarrollo

Ahora es momento de montar en el aula, por unos minutos, una fábrica de robots. Cada uno de los equipos usará los materiales seleccionados en la actividad anterior y construirá un robot.

Antes de empezar haremos foco en tres puntos importantes:

1. Orden

Buscamos los materiales seleccionados en la actividad anterior (por ejemplo, el video [Ultimate 2.0 detect robot](#)). Como existe la posibilidad de que no terminemos la construcción en una jornada, es muy importante que numeremos las cajas con las

que estamos trabajando así como el lugar en donde hemos ido separando las piezas. También debemos dejar registrado hasta qué paso hemos llegado para que un próximo equipo comience la construcción desde donde dejamos.

2. Materiales y Herramientas

En la actividad anterior identificamos las piezas que se utilizan para unir componentes. El kit incluye varios tipos de tornillos. Observen en detalle el tipo de tornillos que tienen seleccionados:

- ¿Qué diferencias encuentran entre los tornillos?
- ¿Saben cuál es el nombre que reciben?
- ¿Qué herramienta utilizarían con cada tipo?

Hay un tipo de tornillo especial que se denomina “prisionero”, es muy pequeño y no tiene cabeza. Se usa cuando es necesario que el cuerpo del tornillo entre en la rosca. Debemos ser muy cuidadosos al trabajar con estas piezas ya que es muy fácil perderlas de vista.



- ¿Cuál de las herramientas del kit usarían para ese tornillo? Se trata de una herramienta muy frágil a la que debemos tratar con cuidado ya que si hacemos mucha fuerza podría quebrarse.
- ¿Donde utilizamos el prisionero? ¿Qué función cumple?

Los tornillos muchas veces necesitan una tuerca para fijar una parte de la estructura. En ese caso necesitamos dos herramientas, una para el tornillo y la otra para la tuerca

- ¿Qué herramienta usarían para evitar que la tuerca gire cuando giramos el tornillo?

3. Consejos para el ensamblado

Una vez analizadas las piezas de ensamble es importante tomar ciertos recaudos:

- No hace falta aplicar fuerza a la hora de enroscar un tornillo. Si encontramos resistencia desde el inicio del recorrido puede significar que las piezas **no se encuentren alineadas** por lo que debemos quitarlas y comenzar nuevamente.
- Si encontramos resistencia después de un recorrido y la cabeza del tornillo aún no hizo tope contra la superficie a sostener, **es posible que hayamos seleccionado uno más largo de lo adecuado**.
- Si encontramos resistencia pero la cabeza ya llegó a tope, **no es necesario atornillar más**.
- Si hay varios tornillos involucrados en unir una misma pieza, nunca apretemos un sólo tornillo primero, conviene atornillarlos de a poco, intercaladamente, para garantizar que la unión se haga de manera más pareja.

Sí encuentran alguna
resistencia,
¡paren y analicen la situación!

Con estas recomendaciones les pedimos que analicen la guía de construcción paso a paso y organicen el trabajo en equipo de la manera que les resulte más eficiente. Tengan en cuenta que algunos pasos se repiten, otros son independientes y que aquellos que consisten en conectar módulos y placas, se pueden ir haciendo en paralelo con el resto.

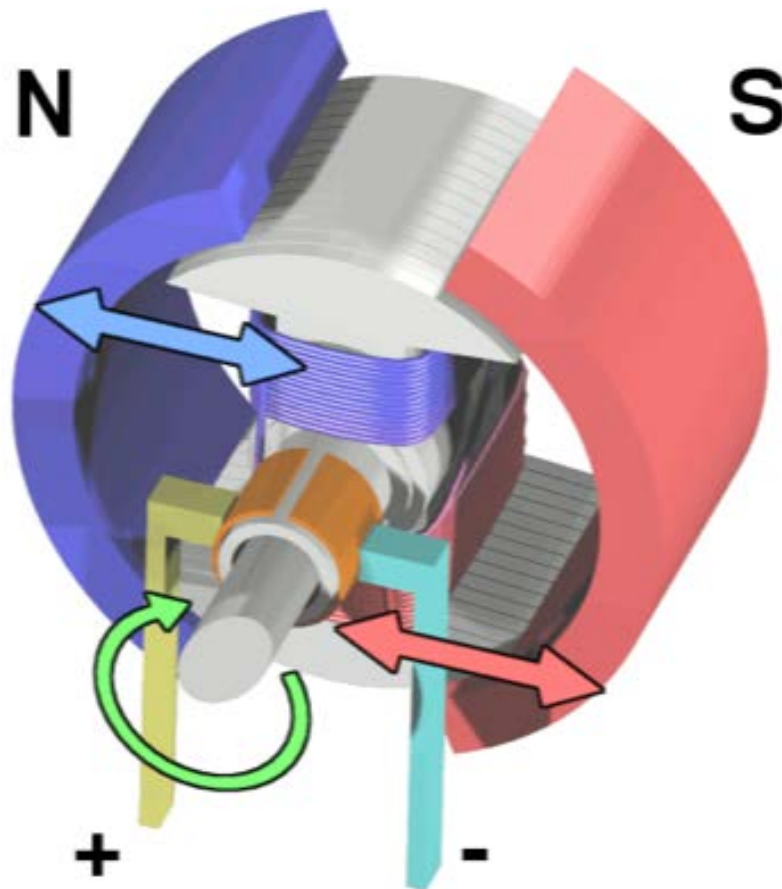
Antes de comenzar, analicen
grupalmente todos los pasos a
seguir y decidan una estrategia
para minimizar el tiempo de
construcción.

3. Cierre

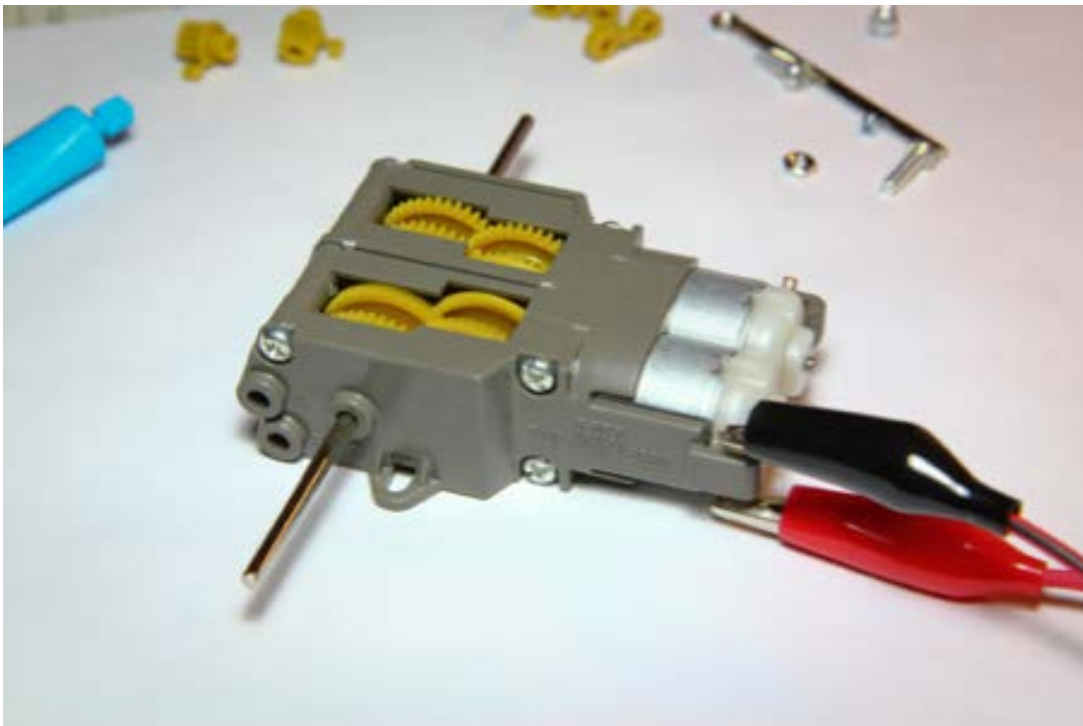
Si han terminado la construcción, ¡los felicitamos!

Si aún no terminaron, es importante dejar todo ordenado y señalar claramente hasta dónde llegaron para que puedan continuar en otra oportunidad.

Por último, analizaremos el funcionamiento de los motores del kit. Estos motores, de **corriente continua**, convierten la energía eléctrica en mecánica, logrando la rotación gracias a la acción de un campo magnético tal como vemos en la siguiente imagen



En nuestro kit, estos motores tienen mucha velocidad, pero poca fuerza. Entonces, ¿cómo hacemos para mover una estructura pesada como nuestro robot? La estructura de nuestro motor, tiene dentro una **caja reductora**. Si miran la etiqueta que tienen pegada, van a encontrar un texto que dice “*Gear ratio 1:46*”.



Caja de reducción en un motor de corriente continua

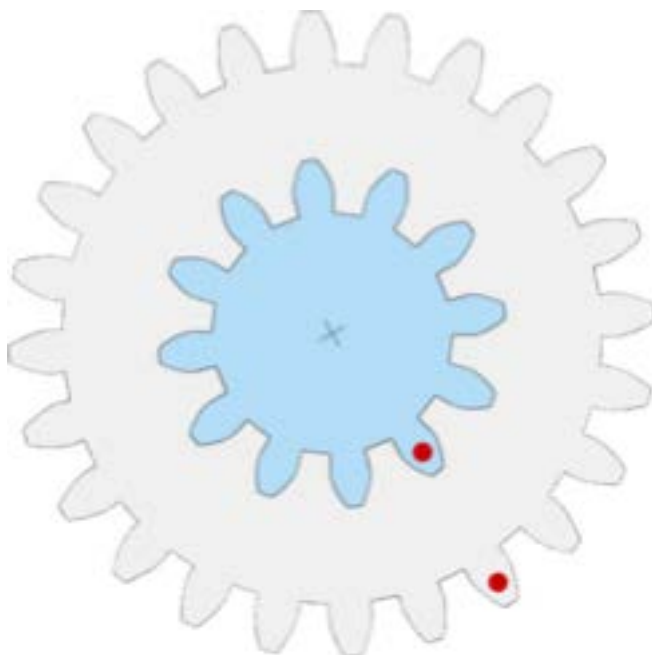
Esto significa que cada 46 vueltas que da el motor original, voy a tener una única vuelta en el eje. A pesar de perder velocidad, voy a ganar en fuerza en la misma proporción. Para lograr esto, se utilizan sistemas de engranajes, como los que vemos en la siguiente imagen.



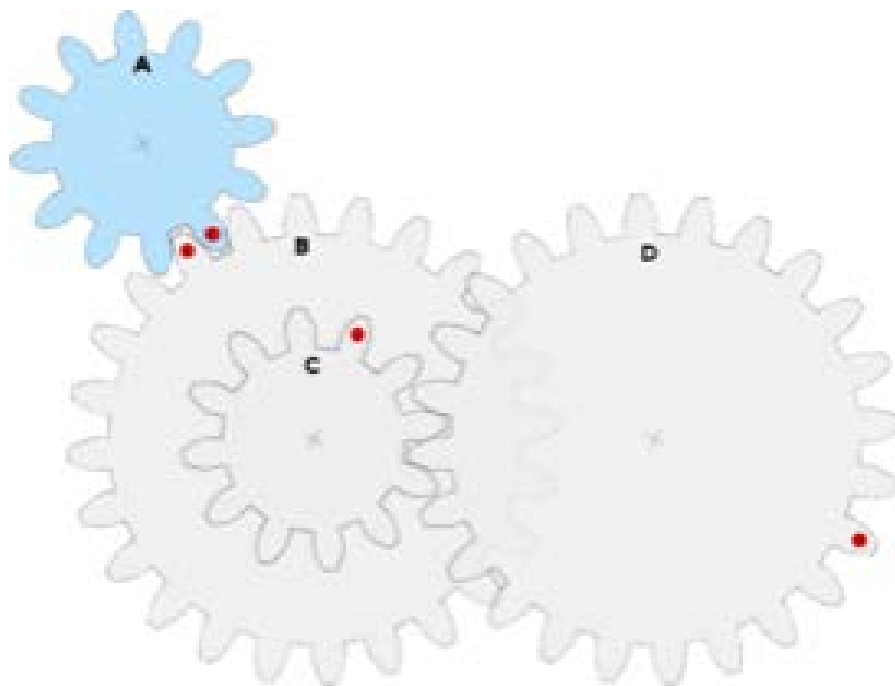
Existen muchos tipos de engranajes y de conexión entre ellos. El engranaje que se conecta al motor es conocido como **conductor** y el que recibe su movimiento, **conducido**. La modificación de velocidad/potencia está dada por el diámetro o —lo que es equivalente en este tipo de engranajes— por la cantidad de dientes. En el ejemplo anterior, el engranaje pequeño tiene 10 dientes, y el grande, 28. Si el más chico es el conductor, para que el más grande de una vuelta completa, el motor (que mueve al engranaje pequeño) debe dar 2,8 vueltas. Las relaciones que se establecen son las siguientes:

- **Velocidad:** dientes engranaje conductor/ dientes engranaje conducido
- **Fuerza:** dientes engranaje conducido/ dientes engranaje conductor

Si necesito aumentar o disminuir en mayor proporción la velocidad / fuerza, puedo armar un **tren de engranajes**, como vemos en la siguiente imagen.

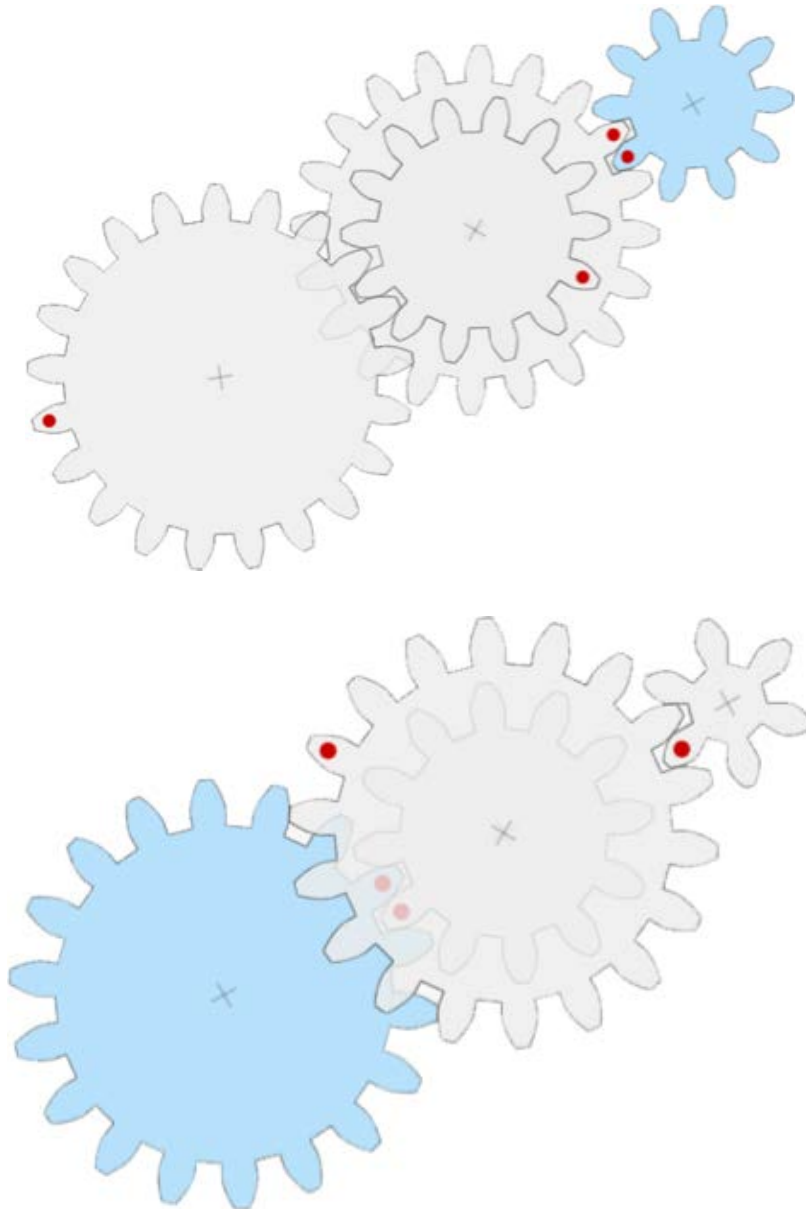


En un tren, tenemos dos engranajes de diferente tamaño sobre el mismo eje. Por lo tanto, ambos giran la misma cantidad de grados. Analicemos el siguiente sistema para ver cómo se comporta la reducción:



Los engranajes A y C tienen 12 dientes; B y D tienen 24. Supongamos que A está asociado al motor. Si gira una vuelta, B gira media vuelta, de la misma forma que C. En ese caso, estaría moviendo 6 dientes de D, y por lo tanto este último estaría girando $\frac{1}{4}$ de vuelta. En síntesis, hemos convertido una vuelta de motor en $\frac{1}{4}$ de vuelta: perdimos velocidad pero ganamos 4 veces más de fuerza.

No es el único sistema que permite la reducción, pero es el más simple de realizar con engranajes planos. Los invitamos a que representen el cambio de velocidad y fuerza en los siguientes sistemas, considerando el celeste como el engranaje asociado al motor.



Si un engranaje de motor tiene Z_1 dientes y otro engranaje de salida tiene Z_2 dientes, la relación de transmisión (i) entre los dos engranajes viene dada por la expresión $i = Z_2 / Z_1$. Si ahora ponemos un tercer engranaje con Z_3 dientes conectado al de Z_2 dientes, la nueva relación de transmisión será la multiplicación de la relación de transmisión entre los engranajes 1 y 2 y entre los engranajes 2 y 3:

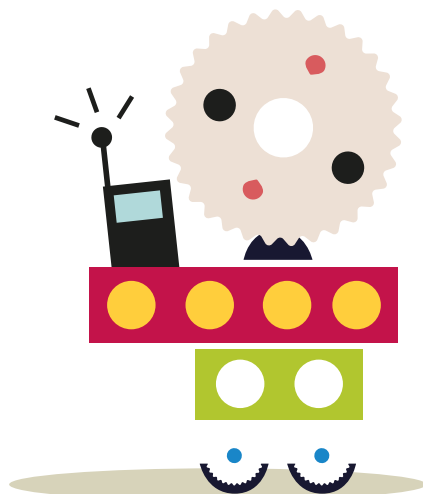
Supongamos ahora que tenemos un sistema de engranajes donde son todos trenes de engranaje salvo el conectado al motor (E1) y la salida (EN). Es decir, tenemos E1 conectado a T1e que está en el mismo eje que T1s. Este último a su vez se conecta con T2e, que tiene en el mismo eje a T2s, y así sucesivamente hasta T(N-1)e que tiene en el eje a T(N-1)s, finalmente conectado a EN.

- ¿Podemos generar una fórmula genérica para determinar la reducción?

Si sabemos que todos los trenes son iguales (es decir, todos tienen un engranaje de entrada de N dientes y los de salida de M dientes):

- ¿Cómo podemos simplificar la fórmula genérica anterior en este caso?

¡A investigar!



**APRENDER
CONECTADOS**



Ministerio de Educación,
Cultura, Ciencia y Tecnología
Presidencia de la Nación