TBKápsulas

Tecnología creativa, realista
y con valor educativo en el aula.

ENGRANAJES ENCADENADOS

Sexto de Educación Primaria



Junta de Castilla y León
Consejería de Educación

Código Escuela 4.0

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES

"Programa financiado por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes"

ENGRANAJES ENCADENADOS

Diapositivas para profesores

Creación de hoy

Prototipo de pruebas de engranajes con LEGO® SPIKE Prime

¿Qué vamos a hacer?



1. Introducción

El maestro relojero nos explica cómo funcionan los engranajes y nos pide ayuda para crear prototipos de pruebas que ayuden a entender el mecanismo de los engranajes y su medición en velocidad.



3. Reto

1. Experimenta con las preguntas de verdadero o falso.
2. Encuentra la combinación que permite ir más rápido y más lento.
3. ¡Encadena todos los engranajes que puedas!



2. Creación

1. Construir la base del prototipo
2. Integrar motor y Hub al prototipo
3. Añadir configuración de engranajes



4. Final

Reflexionar sobre lo que hemos creado y recordar conceptos clave de la sesión.

Material

- LEGO® Spike Prime
- Ordenador o tableta para programar nuestro prototipo

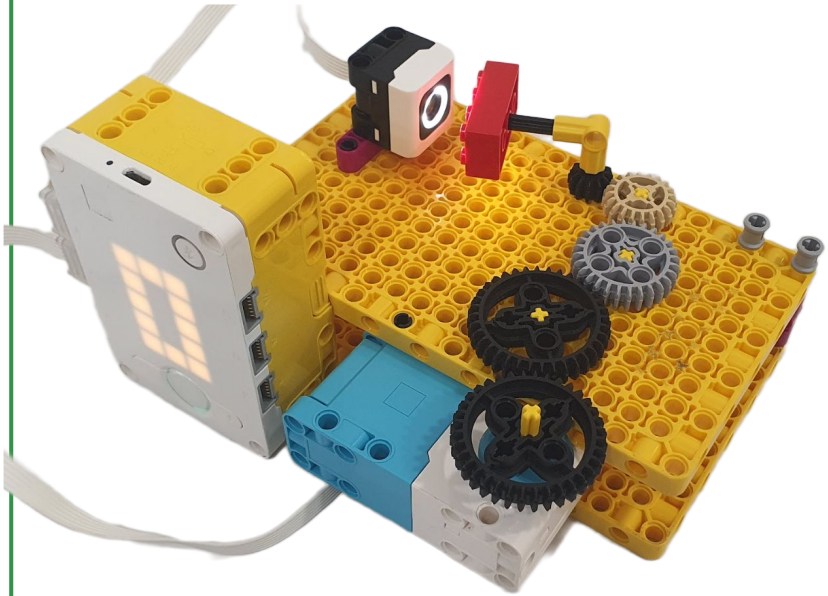
Preparación

1. **Cargar** los ***hubs*** de LEGO® Spike Prime.

ENGRANAJES ENCADENADOS

Diapositivas para profesores

Imagen del producto final



Materiales complementarios

- Opcional: **Código** para detectar el número de vueltas a través del sensor de color (formato .llsp3).

ENGRANAJES ENCADENADOS

Diapositivas para profesores

Hazlo más fácil

- No hace falta hacer la programación en la App de LEGO® Spike. Simplemente mueve el motor con las flechas del hub sin cargar ningún programa.

Variaciones

- Pueden construir el prototipo para que los engranajes estén dispuestos verticalmente (como en una pared) en lugar de horizontalmente como está en este prototipo.
- Cronometra el tiempo que tarda el engranaje final durante 5 vueltas y anota su valor. Haz lo mismo para el primer engranaje. Así puedes comprobar experimentalmente la relación de transmisión.

Hazlo más difícil

- Haz que calculen la relación de transmisión de los distintos engranajes que conectan.
- Para equipos avanzados, conecta el sensor de color a tu prototipo (paso 4) y programa el prototipo para que muestre el número de vueltas totales del engranaje. Cada vez que el sensor de color detecte esta pieza de color rojo, se añadirá una vuelta. Tienes el código aquí.



Consejos de profe experto

- Intenta darle potencia mínima al motor para poder contar mejor las vueltas y observar la velocidad.
- En caso de hacer la programación con el sensor de color: solo detecta una vuelta para combinaciones de engranajes que van lentas.

ENGRANAJES ENCADENADOS

Diapositivas para profesores

Área

Ciencias de la Naturaleza

Bloque

Cultura Científica

Tema

Iniciación en la actividad científica.

Perfil de salida

CPSAA4, CE1, STEM1, STEM2, STEM3, STEM 4

Competencias específicas

- **C2.** Plantear y dar respuesta a cuestiones científicas sencillas, utilizando diferentes técnicas, instrumentos y modelos propios del pensamiento científico, para interpretar y explicar hechos y fenómenos que ocurren en el medio natural, social y cultural.
- **C3**: Resolver problemas a través de proyectos de diseño y de la aplicación del pensamiento computacional, para generar cooperativamente un producto creativo e innovador que responda a necesidades concretas.

Objetivos

- **Diseño y Construcción:** Montar un prototipo de reloj con engranajes, motor y Hub sobre una base estable para observar la transmisión del movimiento.
- **Comprensión del Mecanismo:** Analizar la relación entre engranajes (iguales, reductores, multiplicadores) y cómo afectan la velocidad y el sentido de giro.
- **Experimentación:** Realizar pruebas variando la configuración de engranajes, registrando las diferencias de rapidez y dirección para entender las leyes de la transmisión mecánica.
- **Control Computacional:** Programar el motor para controlar la duración y velocidad de las pruebas, permitiendo comparaciones objetivas.
- **Reflexión:** Relacionar resultados con la física del movimiento y la eficiencia mecánica, destacando la importancia de la precisión en engranajes reales.

ENGRANAJES ENCADENADOS

Diapositivas para profesores

Criterios de evaluación

- **2.1** Formular preguntas y realizar predicciones razonadas sobre el medio natural, social o cultural mostrando y manteniendo la curiosidad.
- **2.2** Buscar, seleccionar y contrastar información, de diferentes fuentes seguras y fiables, usando los criterios de fiabilidad de fuentes, adquiriendo léxico científico básico, y utilizándola en investigaciones relacionadas con el medio natural, social y cultural.
- **2.5** Comunicar los resultados de las investigaciones adaptando el mensaje y el formato a la audiencia a la que va dirigido, utilizando el lenguaje científico y explicando los pasos seguidos.
- **3.3** Desarrollar un producto final que dé solución a un problema de diseño, probando en equipo diferentes prototipos o soluciones digitales y utilizando de forma segura las herramientas, dispositivos, técnicas y materiales adecuados.
- **3.4** Comunicar el diseño de un producto final, adaptando el mensaje y el formato a la audiencia, explicando los pasos seguidos, justificando por qué ese prototipo o solución digital cumple con los requisitos del proyecto y proponiendo posibles retos para futuros proyectos.

Instrumentos de evaluación

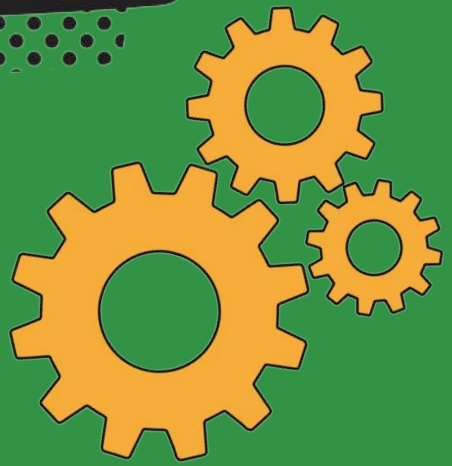
- **Rúbrica de Montaje Técnico:** Evalúa el ensamblaje (base y engranajes), alineación de ejes, fijación y robustez.
- **Lista de Cotejo de Programación:** Verifica el uso de bloques de velocidad/tiempo y la ejecución de ciclos constantes.
- **Escala de Observación de Experimentación:** Registra el proceso científico: hipótesis, resultados y conclusiones (relación dientes-velocidad).
- **Registro de Datos en Portafolio Digital:** Documenta (fotos y código) las configuraciones de engranajes y resultados.
- **Diana de Coevaluación Técnica:** Evalúa cooperativamente organización, material, comunicación de hallazgos y toma de decisiones.

¡Hola! Soy Julián, maestro relojero.
Mi trabajo es usar la ingeniería para que los relojes den la hora exacta.
Para lograrlo, utilizo engranajes, que son ruedas con dientes que transfieren el movimiento unas a otras.









Como me encanta innovar, siempre uso el kit LEGO® SPIKE Prime para probar mis nuevas ideas y mecanismos antes de fabricar el reloj definitivo.

En mi taller usamos cuatro tipos de engranajes. Los reconoceréis por su color y su número de dientes.



12 dientes



20 dientes

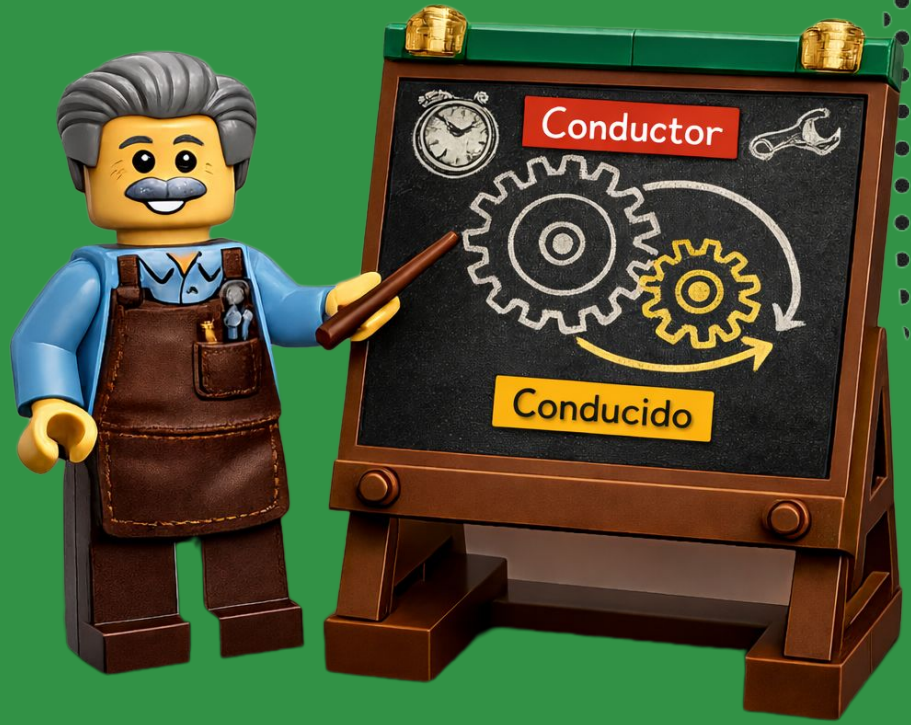


28 dientes



36 dientes



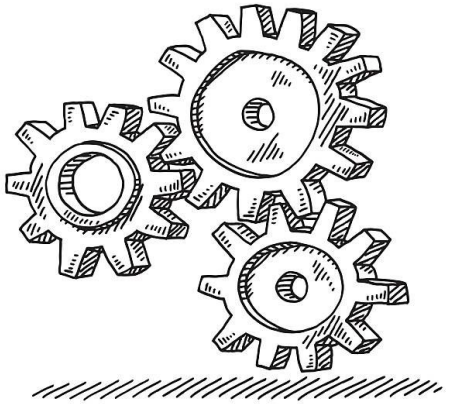


Al conectar dos engranajes, el primero es el engranaje conductor (el que recibe la fuerza del motor) y el segundo es el engranaje conducido (que es movido por el primer engranaje).

¿Sabéis lo que es la relación de transmisión?

Para saber si el engranaje girará rápido o lento, dividimos los dientes del segundo entre los del primero. A este número lo llamamos “i”.

- **Si “i” es mayor que 1 : El segundo va más lento (Reducción de velocidad).**
- **Si “i” es menor que 1 : El segundo va más rápido (Aumento de velocidad).**





$$i = \frac{\text{Número de dientes del segundo engranaje}}{\text{Número de dientes del primero}}$$

Por ejemplo, un engranaje grande de 36 dientes mueve uno pequeño de 12 dientes, el engranaje pequeño girará 3 veces más rápido que el grande.

En resumen, si conectamos un engranaje grande a uno pequeño, el pequeño girará más rápido que el grande.

¡Entender esto nos permitirá crear combinaciones de engranajes con propiedades espectaculares!



Engranaje conductor: 36 dientes



Engranaje conducido: 12 dientes

Relación de transmisión: 36/12 = 3



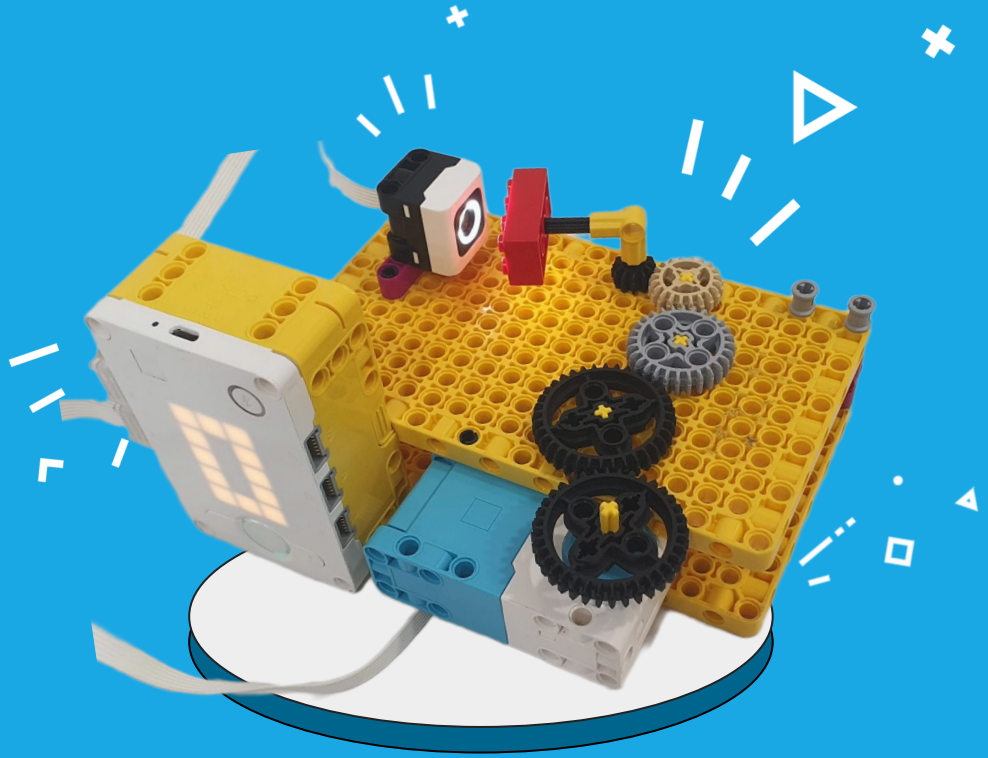




¡Hoy necesito vuestra ayuda!
Quiero diseñar relojes nuevos y creativos, pero me faltan ideas.
¿Podéis ayudarme a crear prototipos de engranajes con vuestro material SPIKE® para ver cómo funcionan?
¡Manos a la obra!

EMPEZAR EL RETO

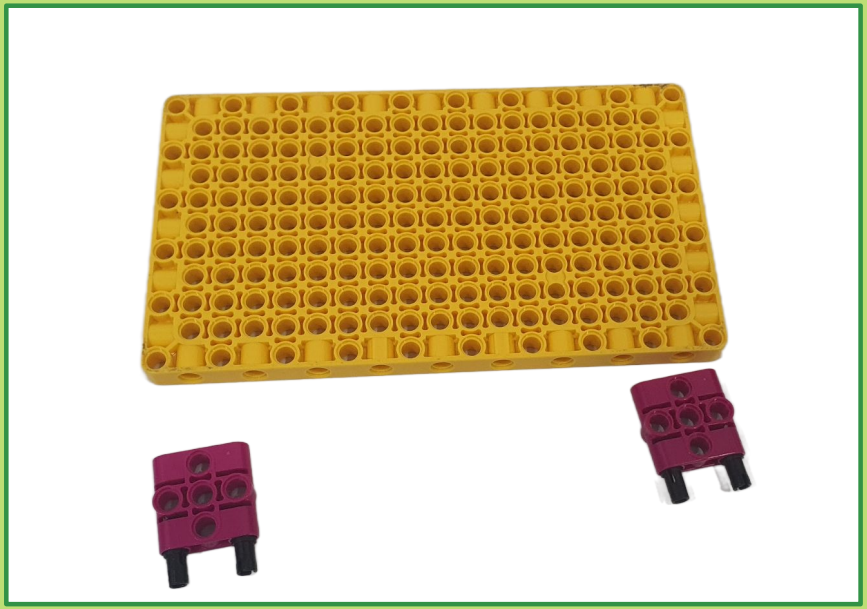
HOY CREAREMOS...

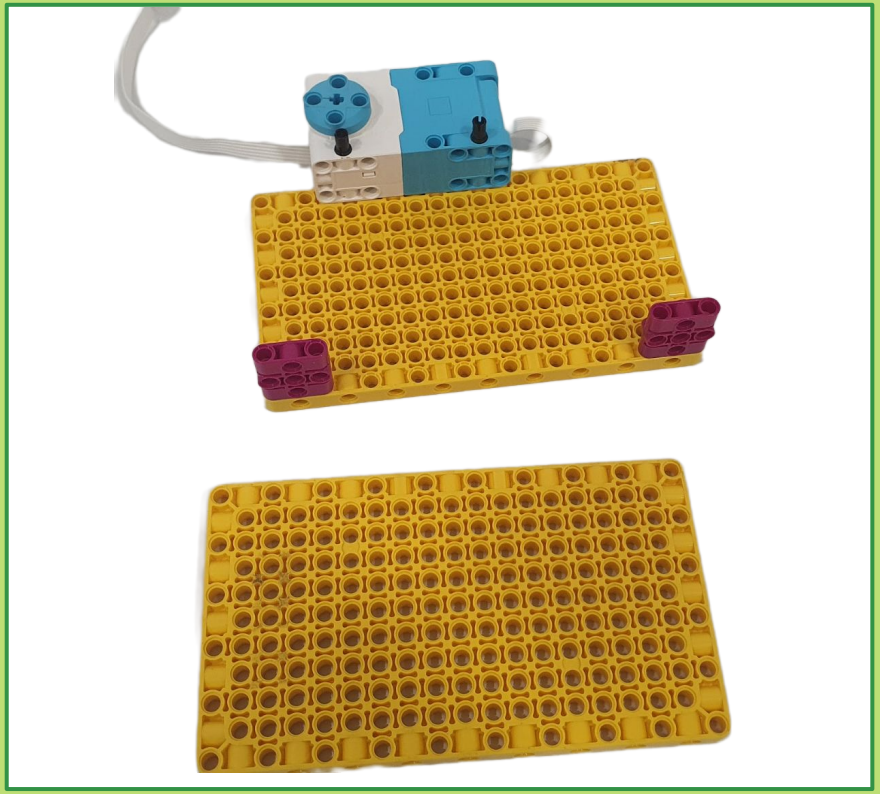


Un prototipo de pruebas de engranajes con LEGO® Spike Prime

PASO
1

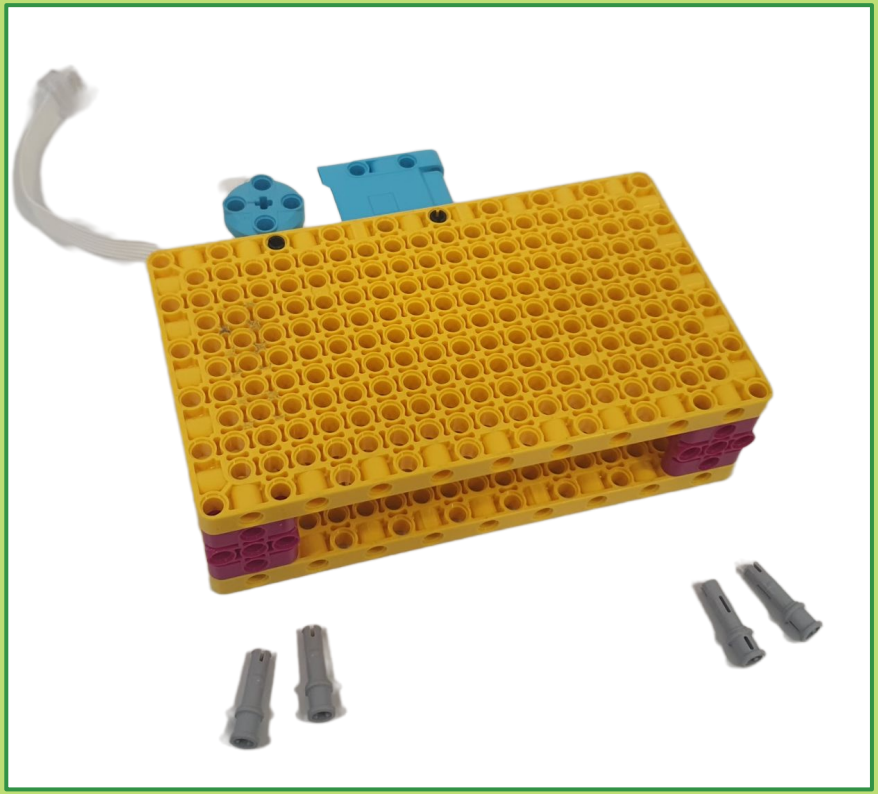
Construimos la **base** de nuestro prototipo.





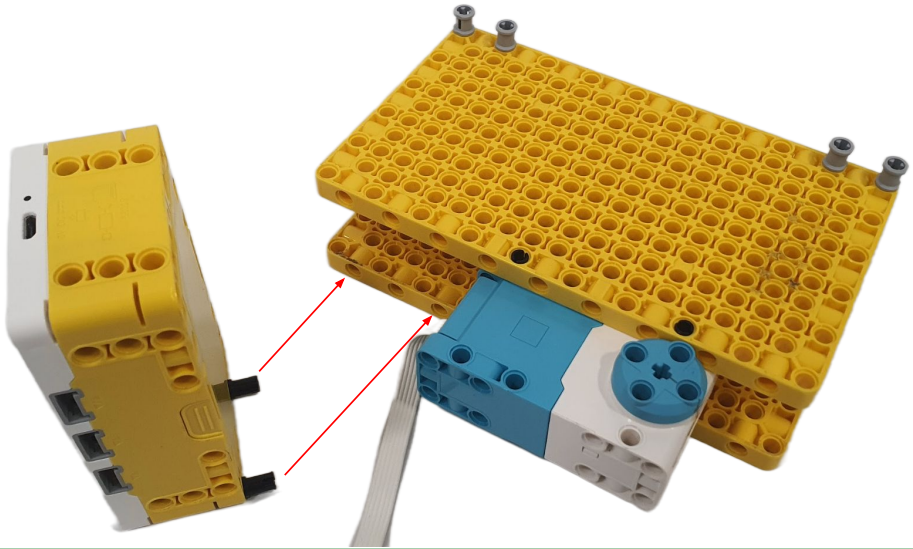
PASO
2

Colocamos otro **panel** encima de la estructura base.



PASO
3

Integramos el **HUB** al prototipo.
Conectamos el motor al **puerto C**.

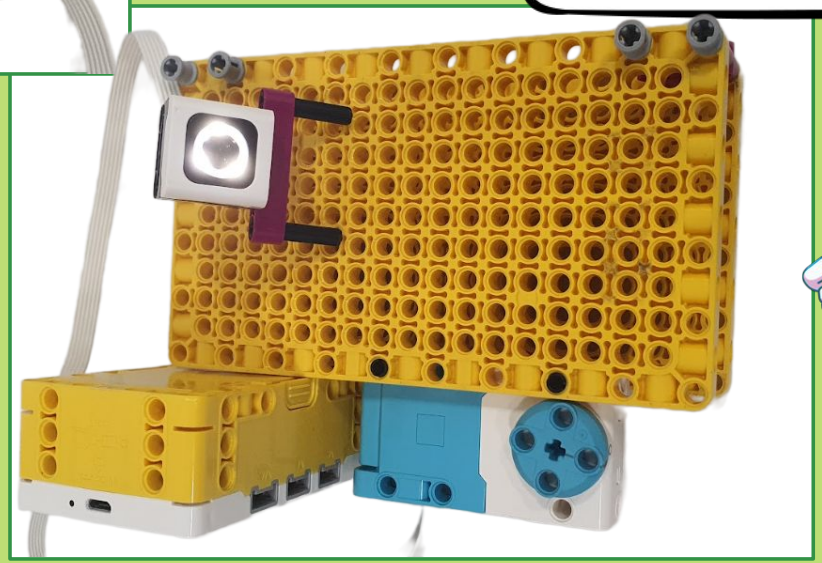




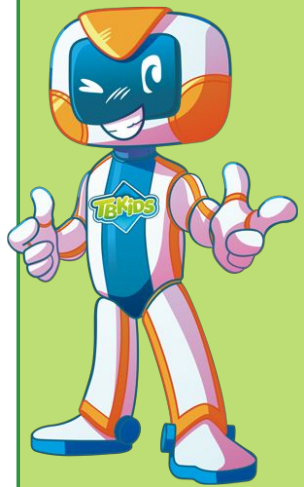
PASO
4

(Opcional) Añade un sensor de color. Lo conectaremos al **puerto A** del Hub.





Este sensor nos puede ayudar a contar el número de vueltas de los engranajes, pero no es imprescindible para este prototipo.



PASO
5

Conectamos un eje corto a diferentes engranajes.

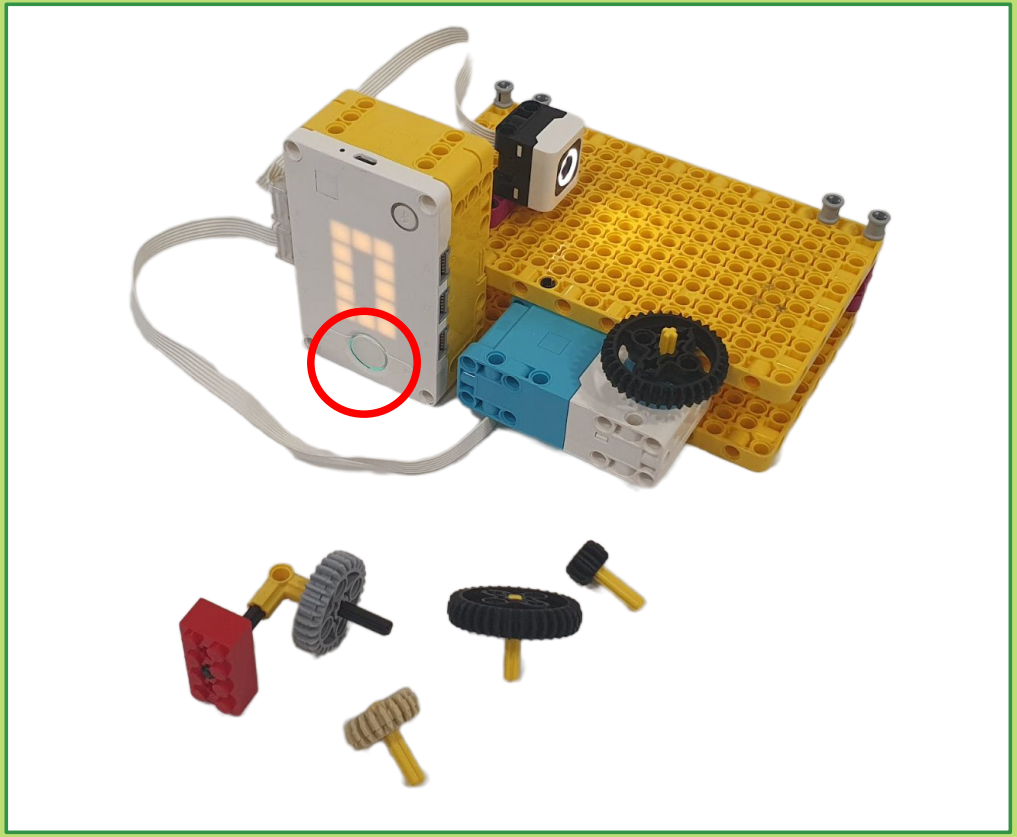


Los utilizaremos para crear diferentes combinaciones más tarde.



PASO
6

Enciende el Hub. Si hay tiempo, podéis decorar el prototipo por los lados.



¡Ya lo tienes!
Con este prototipo ya puedes hacer los retos.



RETO #1
Puesta en marcha

Sigue los pasos:

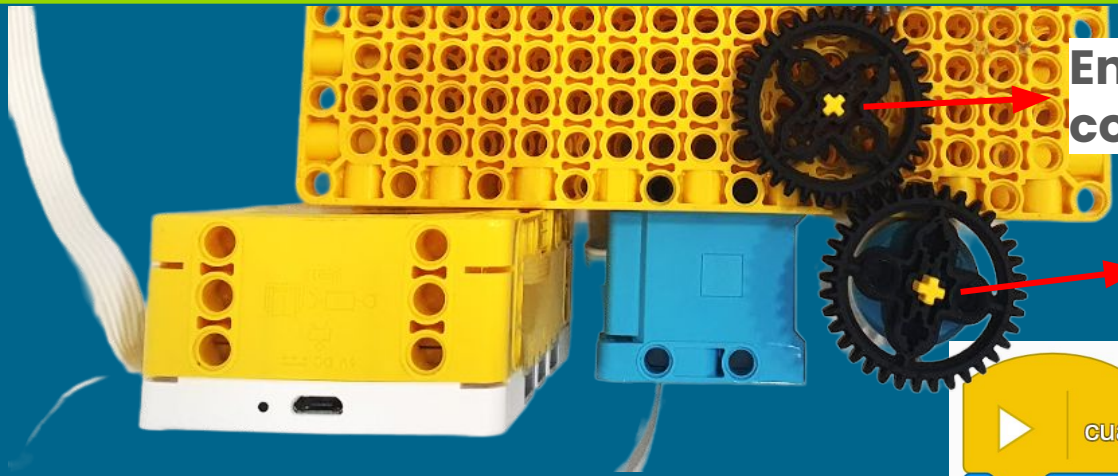
1. Conecta un engranaje al motor. Este será el **engranaje conductor**.
2. Encaja otro engranaje cerca del engranaje conductor para transmitir el movimiento. Este será el **engranaje conducido**.
3. Carga el programa por defecto del Hub (icono de corazón) y haz clic en el botón derecho del Hub para empezar a mover el motor.

También puedes crear un pequeño código para que el motor se mueva a velocidad constante.



RETO #1
Puesta en marcha

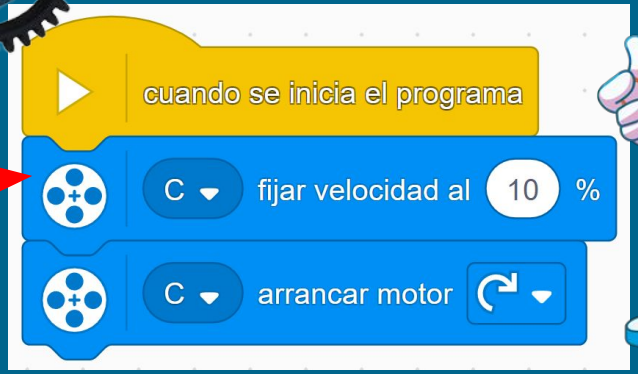
SOLUCIÓN DEL RETO

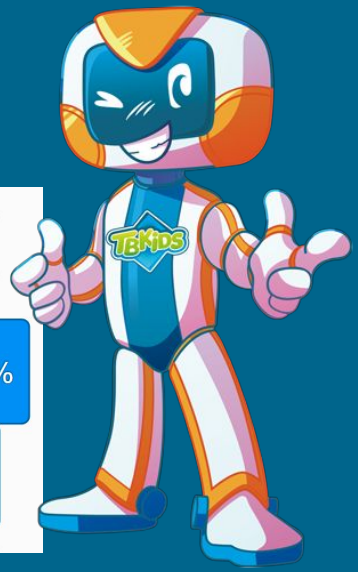


Engranaje conducido

Engranaje conductor

Programa de ejemplo (opcional)





RETO #2

Verdadero o Falso

A.
Encadena dos engranajes **iguales**. Mira si giran igual de rápido.

B.
Encadena dos engranajes. **El engranaje conductor debe ser más pequeño que el conducido**. Mira si giran igual de rápido.

C.
Encadena **3 o más engranajes.** Mira el sentido en el que giran los engranajes. ¿Es el mismo para todos?

Responde a las preguntas con *Verdadero o Falso* según lo que has observado.



RETO #2

Verdadero o Falso

“Si conectamos dos engranajes del mismo número de dientes, el engranaje conductor gira igual de rápido que el conducido.“



RETO #2

Verdadero o Falso

SOLUCIÓN DEL RETO

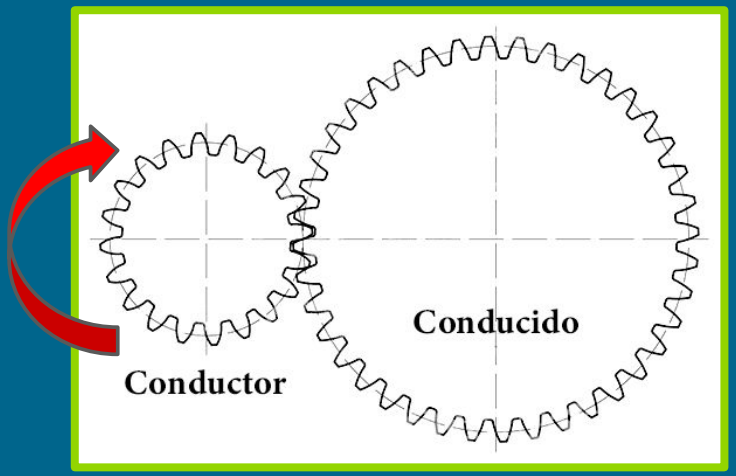
¡VERDADERO!



RETO #2

Verdadero o Falso

“El engranaje conductor gira en el mismo sentido que el conducido.“



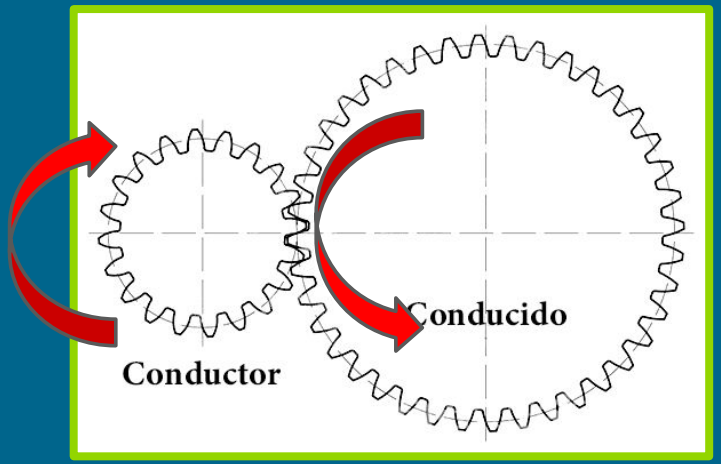
?



RETO #2

Verdadero o Falso

SOLUCIÓN DEL RETO



¡FALSO!

Si uno gira en sentido horario, el otro girará en sentido antihorario.



RETO #2

Verdadero o Falso

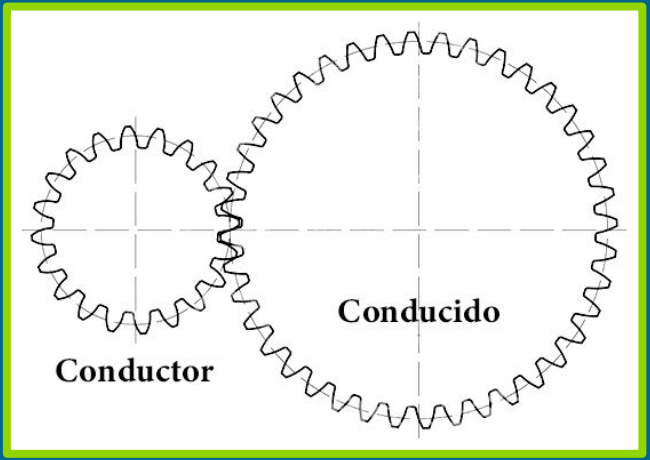
“Si un engranaje conductor tiene menos dientes que uno conducido, la velocidad del engranaje conducido será mayor.“



RETO #2

Verdadero o Falso

SOLUCIÓN DEL RETO



¡FALSO!

El engranaje conducido gira más lento porque tiene más dientes que el conductor.

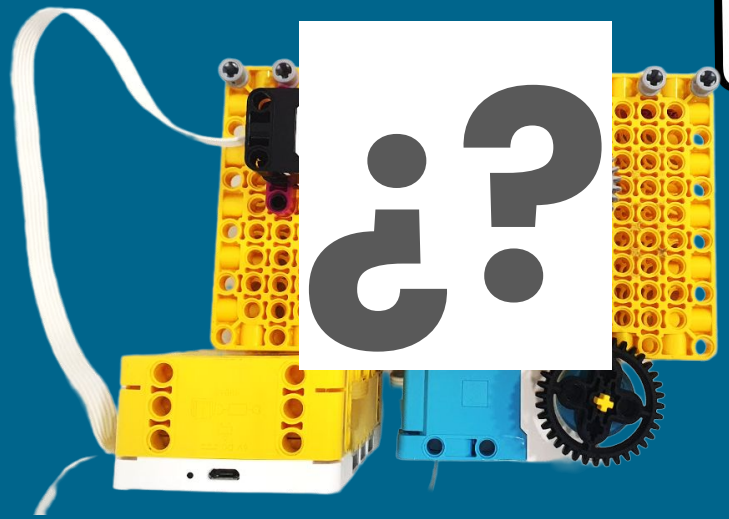


RETO #3

Velocidad de los engranajes

Encuentra la combinación de engranajes que haga que el engranaje final vaya lo más lento posible.

También puedes encontrar la que hace que vaya más **rápido**



No vale cambiar la velocidad del motor.

¡Debe ser constante!



RETO #3

Velocidad de los engranajes

SOLUCIÓN DEL RETO

Combinación más lenta posible:

Empezar con el engranaje de 12 dientes y acabar con el de 36 dientes.

Combinación más rápida posible:

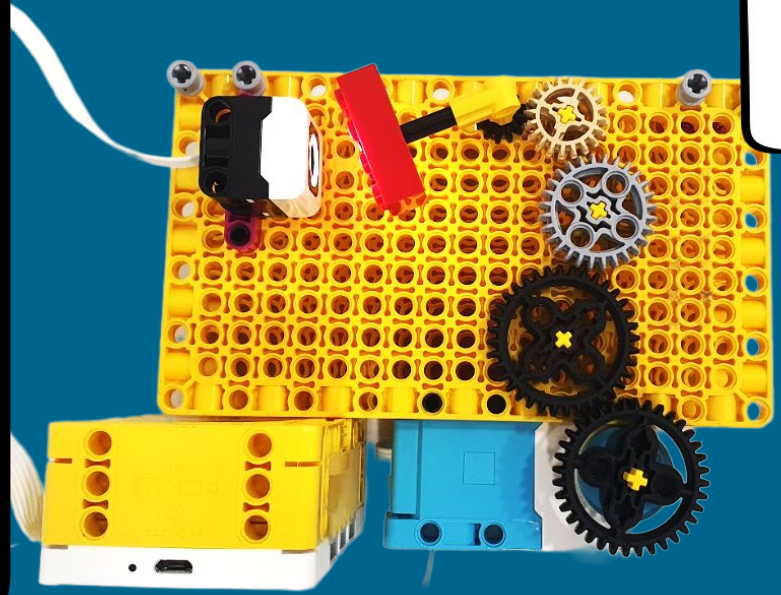
Empezar con el engranaje de 36 dientes y acabar con el de 12 dientes.



RETO #4

Cadena de transmisión

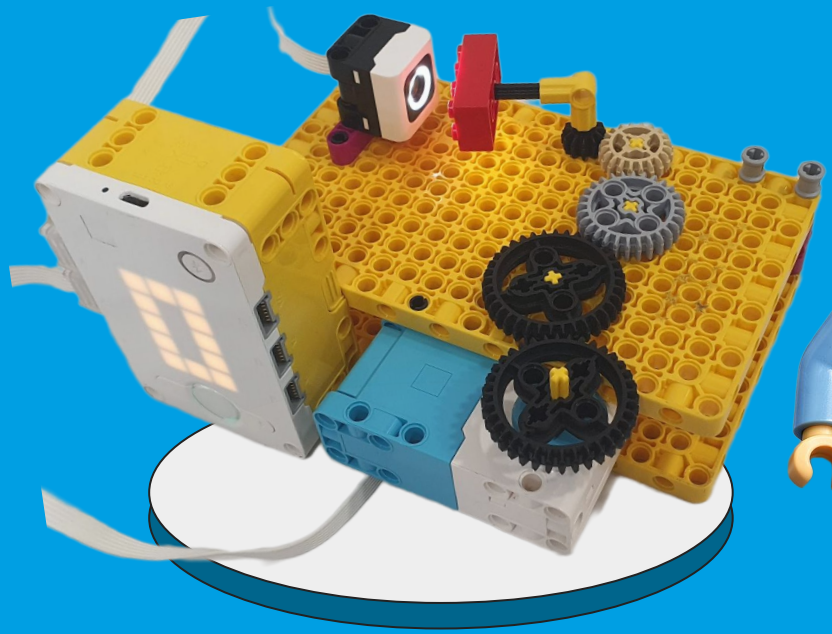
¡Encadena **todos los engranajes que puedas** para hacer una súper cadena de transmisión!



Observa cómo la velocidad de cada engranaje depende del número de dientes que tenga.



¡RETO SUPERADO!





¡Muchas gracias por ayudarme!
Gracias a vosotros hemos podido entender mejor el comportamiento de los engranajes y realizar prototipos super chulos.
¡Hasta pronto!

TBKápsulas

Tecnología creativa, realista
y con valor educativo en el aula.



La **ilusión** de
ser **curiosos**

Junta de Castilla y León
Consejería de Educación

Código Escuela 4.0

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES

www.tbkids.es
@tbkids

"Programa financiado por el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes"