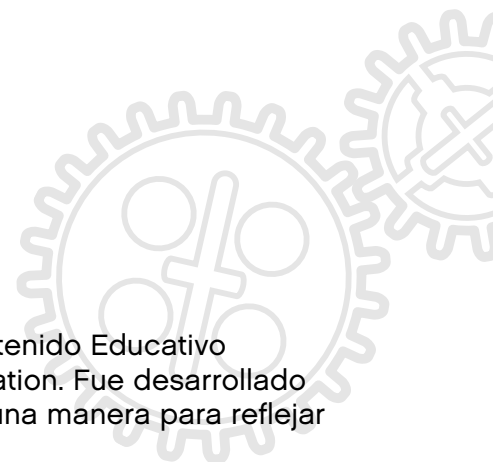
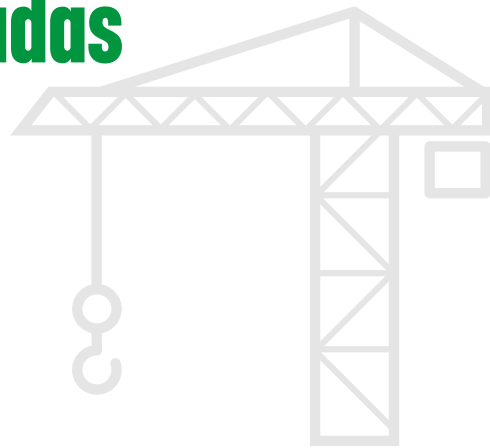


# Máquinas Simples y Motorizadas

## Actividades MAKER: Secundaria



Este Contenido Educativo es una traducción certificada y directa del Contenido Educativo desarrollado originalmente y cuya calidad fue aprobada por LEGO® Education. Fue desarrollado originalmente para el mercado de E.U.A. y no ha sido modificado de ninguna manera para reflejar los estándares educativos o currículo locales. Esperamos te sea útil.



## Índice

<b>1. Consejos de manejo en el aula</b> .....	<b>3</b>
<a href="#">El proceso de diseño: LEGO® Education MAKER</a> .....	3
<a href="#">Evaluación</a> .....	4
<a href="#">Compártelo</a> .....	5
<b>2. Plan de sesión: Construye un accesorio digital</b> .....	<b>7</b>
<a href="#">MAKER Connect</a> .....	10
<a href="#">Hoja de trabajo MAKER para el estudiante</a> .....	11
<a href="#">Evaluación</a> .....	12
<b>3. Plan de sesión: Accesorios tecnológicos</b> .....	<b>13</b>
<a href="#">MAKER Connect</a> .....	16
<a href="#">Hoja de trabajo MAKER para el estudiante</a> .....	17
<a href="#">Evaluación</a> .....	18
<b>4. Plan de sesión: Construye un patrón repetido</b> .....	<b>19</b>
<a href="#">MAKER Connect</a> .....	22
<a href="#">Hoja de trabajo MAKER para el estudiante</a> .....	23
<a href="#">Evaluación</a> .....	24
<b>5. Diseños MAKER adicionales</b> .....	<b>25</b>
<b>6. Hoja de trabajo MAKER para el estudiante</b> .....	<b>35</b>
<a href="#">Evaluación</a> .....	36

## Consejos de manejo en el aula

### Recursos

- Máquinas Simples y Motorizadas LEGO® Education (9686)
- Plan de sesión para cada proyecto
- Hoja de trabajo MAKER para el estudiante en cada proyecto
- Imágenes de inspiración en cada proyecto
- Materiales extra disponibles en el aula

### ¿Cuánto tiempo se necesita?

Cada sesión está diseñada para ser trabajada en 90 minutos. Si tus tiempos de clase son más cortos, puedes dividirla en dos sesiones de 45 minutos.

### Preparación

Es importante formar equipos con los estudiantes. Los equipos de dos funcionan bien. Asegúrate de que cada estudiante tenga una copia de la hoja de trabajo MAKER para registrar su proceso de diseño. Además, necesitarán el Set de Máquinas Simples y Motorizadas de LEGO Education (Se recomienda un Set por cada dos estudiantes).

### Aprendizaje previo

Antes de comenzar estas actividades MAKER, se recomienda que los estudiantes completen las actividades de modelos básicos de las guías de construcción que vienen en cada set.

Sin embargo, si prefieres un método de exploración con final más abierto, puedes comenzar con esta actividad y dejar que los estudiantes encuentren ayuda por su cuenta consultando las guías de construcción de los modelos.

## El proceso de diseño: LEGO® Education MAKER

### Definir el problema

Es importante que los estudiantes comiencen por definir un problema real que quieran resolver. Las imágenes de referencia ayudan a los estudiantes a pensar en el diseño de soluciones para las necesidades de los demás, y no solo de sí mismos. En esta etapa del proceso, es importante que no muestres ejemplos de una solución final.

### Lluvia de ideas

La lluvia de ideas es una parte activa de la creación. Para algunos estudiantes resultará más fácil explorar sus ideas a través de la experimentación práctica con los ladrillos LEGO, mientras que otros preferirán hacer dibujos y tomar notas. El trabajo en equipo es fundamental, pero es importante dar un tiempo para que los estudiantes trabajen individualmente antes de compartir sus ideas con su equipo.

### Definir los criterios de diseño

Analizar y lograr un acuerdo sobre la mejor solución para construir, puede implicar mucha negociación y puede requerir diferentes técnicas, según las habilidades de los estudiantes. Por ejemplo:

- Algunos estudiantes dibujan bien.
- Otros pueden construir parte de un modelo y luego, describir lo que intentan lograr.
- Finalmente, otros pueden ser buenos para definir estrategias.



Fomenta una filosofía donde los estudiantes puedan compartir todo, no importa lo abstracto que pueda parecer. Muéstrate activo durante esta etapa y asegúrate de que las ideas que elijan los estudiantes puedan alcanzarse.

Es importante que los estudiantes establezcan criterios claros de diseño. Una vez que se haya logrado la solución al problema, los estudiantes deberán volver a estos criterios, lo que servirá de base para probar qué tan bien funciona la solución.

### Comenzar a HACER

Los estudiantes deben construir una de las ideas de su equipo usando el Set LEGO® y agregar material extra de ser necesario. Si encuentran alguna dificultad para construir su idea, animálos a fragmentar los problemas en partes más pequeñas. Explícales que no tienen que llegar a la solución completa desde el principio. Recuérdales que este proceso es práctico y que deben probar, analizar y revisar su idea a medida que avanzan.

El uso del proceso MAKER no significa que se siga un conjunto de pasos inflexibles. Considérenlo un conjunto de prácticas.

Por ejemplo, la generación de ideas puede ser importante al comienzo del proceso. Sin embargo, es posible que los estudiantes también necesiten hacer una lluvia de ideas cuando estén intentando encontrar diferentes formas de mejorar su idea, o cuando el resultado de una prueba no sea lo previsto, y deban cambiar algunos elementos de su diseño.

### Revisar y mejorar la solución

Para ayudar a los estudiantes a desarrollar su razonamiento crítico y sus habilidades de comunicación, puede ser útil que los estudiantes de un equipo observen y hagan críticas constructivas sobre la solución de otro equipo. La revisión entre pares y los comentarios constructivos ayudan a mejorar el trabajo, tanto de los estudiantes que realizan los comentarios, como de los que los reciben.

### Comunicar la solución

La hoja de trabajo MAKER para el estudiante es útil para la documentación básica del proyecto. Los estudiantes también pueden consultarla al presentar su trabajo frente al grupo. También puede ser útil usar el proyecto como portafolio para evaluaciones de desempeño o para autoevaluaciones de los estudiantes.

## Evaluación

### ¿Dónde puedo encontrar los materiales de evaluación?

Se proporcionan materiales de evaluación para los primeros tres proyectos. Puedes encontrarlos al final de cada hoja de trabajo MAKER para el estudiante.

### ¿Qué objetivos de aprendizaje se evalúan?

Los estudiantes usan la rúbrica de evaluación de la hoja de trabajo MAKER para el estudiante para evaluar su trabajo de diseño según los objetivos de aprendizaje. Cada rúbrica incluye cuatro niveles: Bronce, Plata, Oro y Platino. La intención de la rúbrica es ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre lo que han hecho bien en relación con los objetivos de aprendizaje y qué es lo que podrían haber hecho mejor. Cada rúbrica puede relacionarse con los objetivos de aprendizaje relacionados con la ingeniería.

### Ejemplo de criterios de diseño:

El diseño debe...  
El diseño debería...  
El diseño podría...



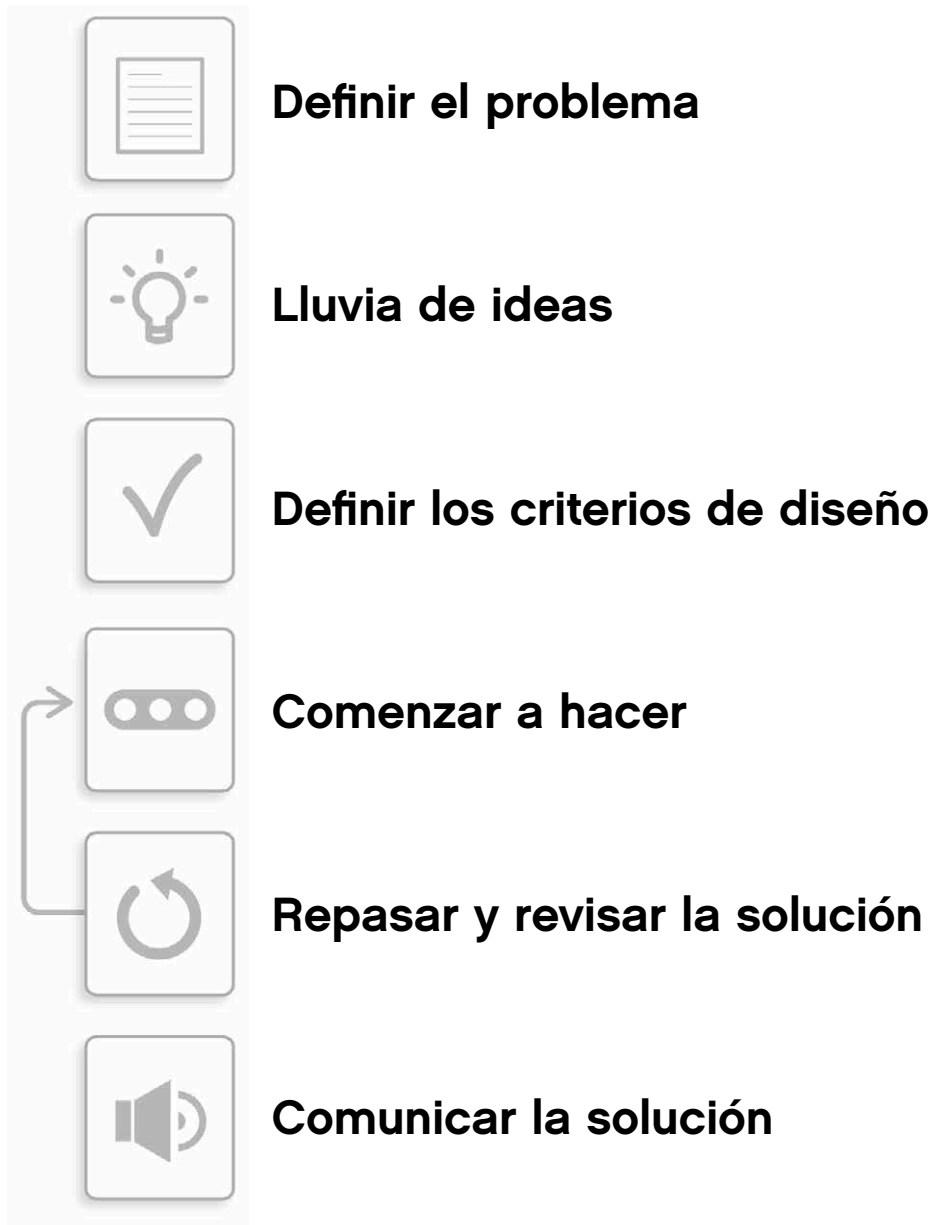
### **Compártelo**

Te invitamos a que compartas los increíbles proyectos de tus estudiantes en las plataformas de redes sociales adecuadas con el hashtag **#LEGOMAKER**.

Los estudiantes también pueden compartir sus propios proyectos si tienen más de 13 años y cumplen con las reglas de su escuela o del espacio MAKER.

 **#LEGOMAKER**

## El proceso de diseño LEGO® Education MAKER



## Plan de sesión: Construye un accesorio digital

### Objetivos de aprendizaje

Después de completar esta sesión, los estudiantes habrán:

- Definido una necesidad clara de diseño.
- Desarrollado su capacidad de persuasión y de mejora de soluciones de diseño.
- Desarrollado sus habilidades de resolución de problemas y de comunicación.

### Duración

2 sesiones de 45 min (90 min)

### Preparación

Asegúrate de que cada estudiante tenga una copia de la hoja de trabajo MAKER para registrar su proceso de diseño. Además, necesitarán el Set de Máquinas Simples y Motorizadas de LEGO® (Se recomienda un set por cada dos estudiantes). Para llevar a cabo esta tarea MAKER, necesitarás un teléfono móvil o una tableta para las pruebas.

### Otros materiales necesarios (opcional)

- Bandas de caucho. (Ligas)
- Cartón delgado. (Cartulina)
- Pedazo de plástico delgado.

### Aprendizaje previo

Antes de comenzar esta actividad de MAKER, se recomienda que los estudiantes completen los modelos básicos de las guías de construcción que vienen en cada set de mecánica 9686:

- Máquinas simples: palanca, polea y ejes.
- Mecanismos: engranes, leva, palancas compuestas, y torniquete.
- Estructuras

Sin embargo, si prefieres un método exploratorio con final más abierto, puedes comenzar con esta actividad y dejar que los estudiantes encuentren ayuda por su cuenta consultando las guías de construcción.

### Procedimiento

#### 1. Introducción/debate

Reparte las hojas de trabajo. Tienes dos opciones, puedes dejar que los estudiantes interpreten la actividad por sí solos, o leer en conjunto el texto de MAKER Connect en voz alta para crear el ambiente propicio.

#### 2. Definir el problema

A medida que los estudiantes observan las imágenes y preguntas de MAKER Connect, modera el debate para dirigirlos a identificar un problema. Una vez que hayan definido el problema que tienen que resolver, asegúrate que lo registren en la hoja de trabajo MAKER.

#### 3. Lluvia de ideas

Al principio, los estudiantes deberán trabajar de forma individual por tres minutos para generar tantas ideas como puedan para resolver el problema. Pueden usar los ladrillos del set de LEGO durante el proceso de lluvia de ideas o resumir sus ideas en el espacio indicado en la hoja de trabajo MAKER.

Después, los estudiantes pueden tomar turnos para compartir sus ideas con su equipo. Una vez que se hayan compartido todas las ideas, cada equipo debe seleccionar las mejores ideas para construir. Prepárate para ayudar a moderar este proceso asegurándote de que los estudiantes elijan algo que sea posible de llevar a cabo. Fomenta la diversidad, no todos los equipos tienen que hacer lo mismo.



Los estudiantes deben definir un problema antes de poder empezar la lluvia de ideas.



#### 4. Definir los criterios de diseño

En la hoja de trabajo MAKER, los estudiantes deben anotar hasta tres criterios de diseño para que puedan consultarla cuando repasen y revisen su solución.

#### 5. Comenzar a HACER

Los estudiantes construyen una de las ideas usando el Set de Máquinas Simples y Motorizadas de LEGO® y otros materiales, según sea necesario.

Recuerda a los estudiantes que no tienen que llegar a la solución completa desde el principio. Por ejemplo, si están construyendo el soporte para un teléfono celular, podrían pensar cómo apoyar el teléfono antes de pensar cómo puede ajustarse el ángulo de visión.

Durante el proceso de construcción, recuerda a los estudiantes que deben probar y analizar su idea sobre la marcha para hacer las mejoras necesarias. Si quieres que los estudiantes presenten la documentación al final de la sesión, asegúrate que registren en su hoja de diseño durante la etapa de construcción a través de bocetos y fotografías de sus modelos.

#### 6. Repasar y revisar la solución

Los estudiantes prueban y evalúan sus diseños de acuerdo a los criterios de diseño que registraron antes de comenzar a construir su solución. Pueden registrar sus observaciones en la hoja de trabajo MAKER para el estudiante.

#### 7. Comunicar la solución

Dedica un tiempo a que cada estudiante o equipo de estudiantes presente ante el grupo lo que ha hecho. Una buena forma de hacerlo es contar con una mesa lo suficientemente grande para colocar y observar todos los modelos. Si el tiempo no es suficiente, dos equipos pueden presentarse uno ante el otro.

#### 8. Evaluar

Los estudiantes usan la rúbrica de evaluación de la hoja de trabajo MAKER para el estudiante para evaluar su trabajo de diseño según los objetivos de aprendizaje. Cada rúbrica incluye cuatro niveles: Bronce, Plata, Oro y Platino. La intención de la rúbrica es ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre lo que han hecho bien en relación con los objetivos de aprendizaje y qué es lo que podrían haber hecho mejor. Cada rúbrica puede relacionarse con los objetivos de aprendizaje relacionados con ingeniería.

#### 9. Desarmar y ordenar

Asegúrate que quede suficiente tiempo al final de la sesión para desarmar los modelos y ordenarlos nuevamente en las cajas de almacenaje del set de LEGO. Para esto, se necesitarán aproximadamente 10 minutos.

#### Ejemplo de criterios de diseño:

El diseño debe...  
El diseño debería...  
El diseño podría...

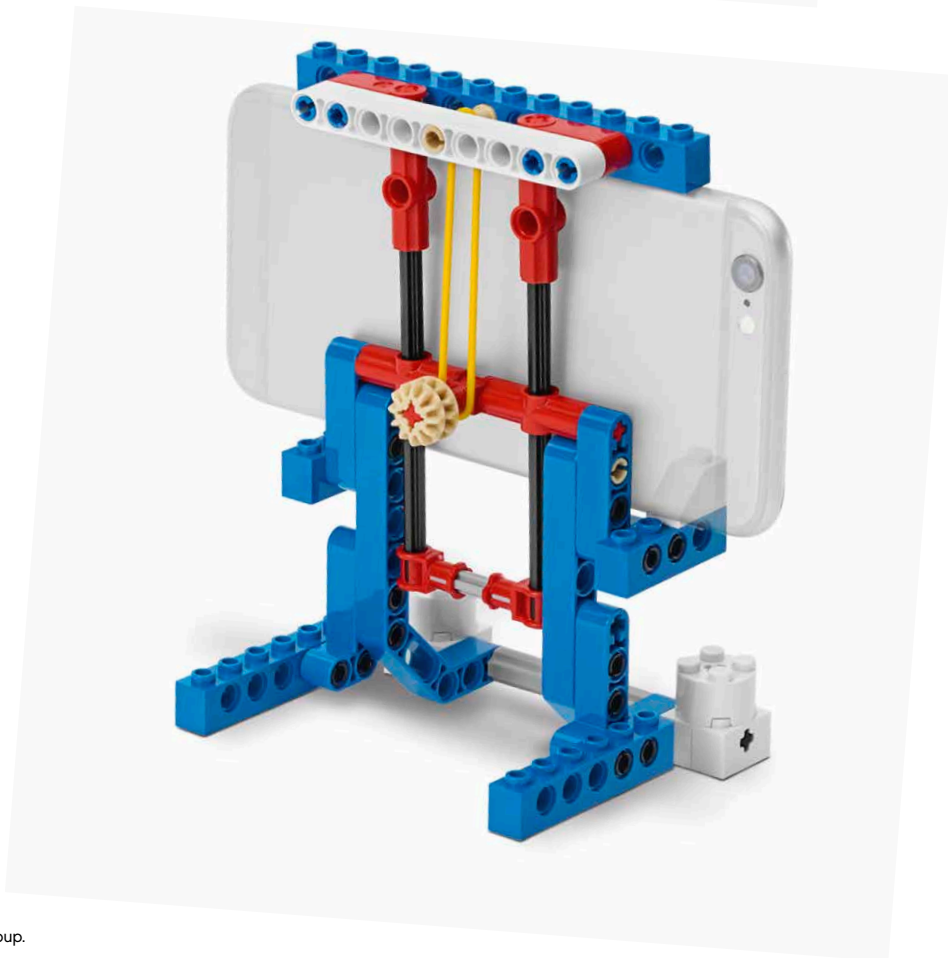


¿Qué tan bien funciona?  
¿Qué ocurre si...?





**Posible solución de accesorio digital como fuente de inspiración.**  
**Nota: Se recomienda no compartir estas imágenes con los estudiantes.**



## MAKER Connect: Construye un accesorio digital

La gente usa tecnología móvil todos los días. Usamos dispositivos para varias cosas, por ejemplo: hacer llamadas telefónicas, enviar mensajes de texto, navegar por la web, jugar, ver películas y escuchar música. Con ello, también nos enfrentamos a muchos retos.

Observen las siguientes imágenes.

- ¿Qué ven?
- ¿Qué problemas ven?
- ¿Cómo sucedieron estos problemas?
- ¿Pueden crear algo que sirva de ayuda o solucione el problema?



# Hoja de trabajo MAKER para el estudiante: Construye un accesorio digital

Nombre/s: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## Definir el problema

¿Qué problemas pueden observar en las imágenes? Elijan uno y descríbanlo a continuación.

---

---

## Lluvia de ideas

*Trabajo individual:* Ahora que encuentre un problema, tómese tres minutos para generar ideas que lo resuelvan. Prepárense para compartir las ideas con su equipo.

*Trabajo en equipo:* Compartan y debatan sus ideas para resolver el problema.

Documentar el trabajo es muy importante durante el proceso de diseño. Registren lo más posible con dibujos, fotografías y notas.



Usen los ladrillos LEGO® y los dibujos para explorar sus ideas.



A veces, las ideas más simples son las mejores.



**Definir los criterios de diseño**

Debieron surgir varias ideas. Elijan la mejor para construirla.

Basado en el debate de lluvia de ideas, escriban dos o tres criterios específicos de diseño que su prototipo deba cumplir:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Comenzar a HACER**

Es hora de comenzar a construir. Usen las piezas del set de LEGO® para construir la solución elegida. Prueben y analicen el diseño a medida que avancen y registren las mejoras que hagan.

**Repasar y revisar la solución**

¿Pudieron solucionar el problema que definieron al principio de la sesión? Revisen los tres criterios de diseño.





¿Qué tan bien funciona la solución? Sugieran tres mejoras a su diseño.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Comunicar la solución**


Ahora que terminaron, hagan un dibujo o tomen una fotografía del modelo, señalen las tres partes más importantes y expliquen cómo funcionan. Presenten la solución al grupo.

**Evaluación**

OBJETIVOS	 <b>BRONCE</b>	 <b>PLATA</b>	 <b>ORO</b>	 <b>PLATINO</b>
<b>Tarea MAKER:</b> _____ _____	• Construimos y probamos satisfactoriamente un diseño basado en un único criterio de diseño y una idea de diseño.	• Usamos satisfactoriamente dos criterios e ideas de diseño para construir una solución al problema definido.	• Alcanzamos el nivel Plata y analizamos la idea para mejorarla aún más a través de pruebas, revisiones y repeticiones de las pruebas.	• Alcanzamos el nivel Oro y logramos cumplir satisfactoriamente los tres criterios de diseño.
<b>Diseño de soluciones</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**¡Bien hecho! ¿Qué van a hacer ahora?**


**Ejemplo de criterios de diseño:**  
El diseño debe...  
El diseño debería...  
El diseño podría...



Pueden usar otros materiales que se encuentren en el aula.



Impriman sus fotografías y junten todo el trabajo en una hoja de tamaño oficio o cartulina.



## Plan de sesión: Accesorios tecnológicos

### Objetivos de aprendizaje

Después de completar esta sesión, los estudiantes habrán:

- Definido una necesidad clara de diseño.
- Desarrollado su capacidad de persuasión y de mejora de soluciones de diseño.
- Desarrollado sus habilidades de resolución de problemas y de comunicación.

### Duración

2 sesiones de 45 min (90 min)

### Preparación

Asegúrate de que cada estudiante tenga una copia de la hoja de trabajo MAKER para registrar su proceso de diseño. Además, necesitarán el Set de Máquinas Simples y Motorizadas de LEGO® (se recomienda un set por cada dos estudiantes).

### Otros materiales necesarios (opcional)

- Cartulinas.
- Pedazo de plástico delgado.
- Goma de neopreno.

### Procedimiento

#### 1. Introducción/debate

Reparte las hojas de trabajo MAKER. Tienes dos opciones, puedes dejar que los estudiantes interpreten la actividad por sí solos, o leer en conjunto el texto de MAKER Connect en voz alta para crear el ambiente propicio.

#### 2. Definir el problema

A medida que los estudiantes observan las imágenes y preguntas de MAKER Connect, modera el debate para dirigirlos a identificar un problema. Una vez que hayan definido el problema que tienen que resolver, asegúrate de que lo registren en la hoja de trabajo MAKER.

#### 3. Lluvia de ideas

En un principio, los estudiantes deberán trabajar de forma individual por tres minutos para generar tantas ideas como puedan para resolver el problema que hayan identificado. Pueden usar los ladrillos del set durante el proceso de lluvia de ideas o resumir sus ideas en el espacio indicado en la hoja de trabajo MAKER.

Después, los estudiantes pueden tomar turnos para compartir sus ideas con su equipo. Una vez que se hayan compartido todas las ideas, cada equipo debe seleccionar las mejores ideas para construir. Prepárate para ayudar a moderar este proceso con el objetivo de asegurar que los estudiantes elijan algo que sea posible de llevar a cabo. Fomenta la diversidad, no todos los equipos tienen que hacer lo mismo.

#### 4. Definir los criterios de diseño

En la hoja de trabajo MAKER, los estudiantes deben anotar hasta tres criterios de diseño para que puedan consultarlos cuando revisen su solución.



Los estudiantes deben definir un problema antes de poder empezar la lluvia de ideas.



#### Ejemplo de criterios de diseño:

El diseño debe...  
El diseño debería...  
El diseño podría...



### 5. Comenzar a HACER

Los estudiantes deberán construir una de las ideas usando el Set de Máquinas Simples y Motorizadas de LEGO® y otros materiales, según sea necesario.

Recuerda a los estudiantes que no tienen que llegar a la solución completa desde el principio. Por ejemplo, si están construyendo unas gafas o lentes, podrían explorar la forma y el ajuste en el rostro antes de trabajar en la construcción de las patillas (soporte para las orejas).

Durante el proceso de construcción, recuerda a los estudiantes que deben probar y analizar su idea sobre la marcha y hacer las mejoras necesarias. Si quieres que los estudiantes presenten la documentación al final de la sesión, asegúrate que completen su hoja de trabajo MAKER durante la etapa de construcción a través de bocetos y fotografías de sus modelos.

### 6. Repasar y revisar la solución

Los estudiantes prueban y evalúan sus diseños en función de los criterios que registraron antes de comenzar a construir su solución. Pueden tomar notas en la hoja de trabajo MAKER para el estudiante.

### 7. Comunicar la solución

Dedica un tiempo para que cada estudiante o equipo presente frente al grupo lo que hicieron. Una buena forma de hacerlo es contar con una mesa lo suficientemente grande para ver todos los modelos. Si el tiempo no es suficiente, dos equipos pueden presentarse uno al otro.

### 8. Evaluar

Los estudiantes pueden usar la rúbrica de evaluación de la hoja de trabajo MAKER para el estudiante para evaluar su trabajo de diseño según los objetivos de aprendizaje. Cada rúbrica incluye cuatro niveles: Bronce, Plata, Oro y Platino. La intención de la rúbrica es ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre lo que han hecho bien en relación con los objetivos de aprendizaje y qué es lo que podrían mejorar. Cada rúbrica puede relacionarse con los objetivos de aprendizaje relacionados con ingeniería.

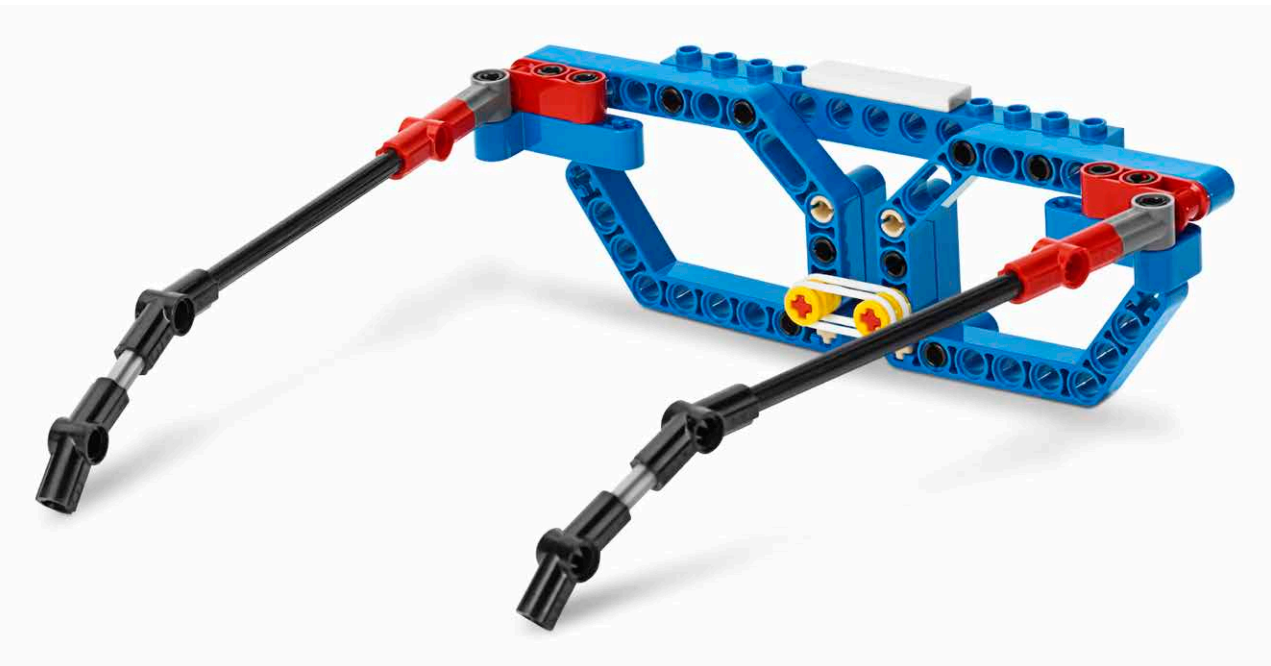
### 9. Desarmar y ordenar

Asegúrate que quede suficiente tiempo al final de la sesión para desarmar los modelos y ordenarlos nuevamente en las cajas de almacenamiento de LEGO. Para esto, se necesitarán aproximadamente 10 minutos.

¿Qué tan bien funciona?  
¿Qué ocurre si...?



**Posible solución de accesorios tecnológicos como fuente de inspiración.**  
**Nota: Se recomienda no compartir estas imágenes con los estudiantes.**

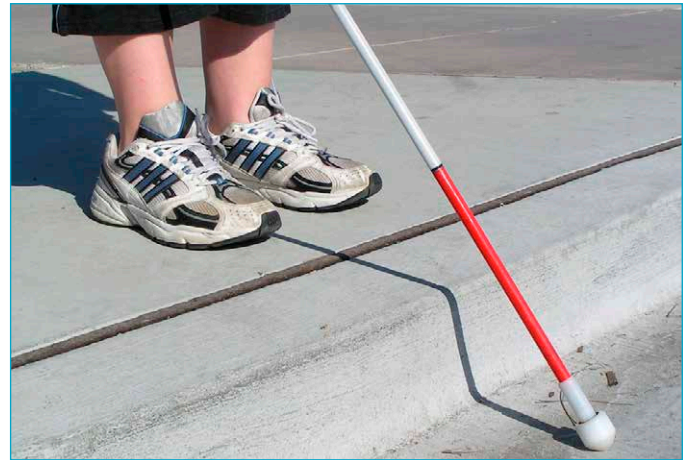


## MAKER Connect: Construye un accesorio tecnológico

Los accesorios tecnológicos o “wearables” se usan cada vez más en la vida cotidiana. Vemos la tecnología en forma de dispositivos para controlar signos vitales, dispositivos controlados por la mente o por gestos, cascos de realidad virtual y teléfonos inteligentes que permiten pagar compras y hasta mostrar el boleto para tomar un vuelo.

Observen las siguientes imágenes.

- ¿Qué ven?
- ¿Qué problemas observan?
- ¿Cómo sucedieron estos problemas?
- ¿Qué nuevas oportunidades de diseño se pueden crear para evitar estos problemas?





# Hoja de trabajo MAKER para el estudiante: Construye un accesorio tecnológico

Nombre/s: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## Definir el problema

¿Qué problemas se representan en las imágenes? Elijan un problema y descríbanlo a continuación.

---

---

## Lluvia de ideas

*Trabajo individual:* Ahora que definiste un problema, tómate tres minutos para generar ideas que lo resuelvan. Prepárense para compartir las ideas con su equipo.

*Trabajo en equipo:* Compartan y debatan sus ideas para resolver el problema.

Documentar el trabajo es muy importante durante el proceso de diseño. Registren lo más posible con dibujos, fotografías y notas.



Usen los ladrillos LEGO® y los dibujos para explorar ideas.



A veces, las ideas sencillas son las mejores.



**Definir los criterios de diseño**

Seguramente surgieron varias ideas. Elijan la mejor para construirla.

Con base en el debate y la lluvia de ideas, anoten dos o tres criterios específicos que su diseño debe cumplir:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Comenzar a HACER**

Es hora de comenzar a construir. Usen las piezas del set LEGO® para construir la solución elegida. Prueben y analicen el diseño a medida que avancen; registren las mejoras que hagan.

**Repasar y revisar la solución**

¿Resolvieron el problema que definieron al principio de la sesión? Revisen los tres criterios de diseño.





¿Qué tan bien funciona la solución? Usa el espacio siguiente para sugerir tres mejoras a tu diseño.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Comunicar la solución**

Ahora que terminaron, hagan un dibujo o tomen una fotografía del modelo, señalen las tres partes más importantes y expliquen cómo funcionan. Ya están listos para presentar la solución al grupo.

**Evaluación**

	 <b>BRONCE</b>	 <b>PLATA</b>	 <b>ORO</b>	 <b>PLATINO</b>
<b>OBJETIVOS</b>				
<b>Tarea MAKER:</b> _____ _____	• Entendimos el problema de diseño.	• Definimos un problema de diseño y usamos un criterio y una idea de diseño para construir la solución.	• Alcanzamos el nivel Plata y usamos dos criterio e ideas de diseño para construir la solución.	• Alcanzamos el nivel Oro y usamos tres criterios e ideas de diseño para construir una solución eficaz.
<b>Definir los problemas</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**¡Bien hecho! ¿Qué van a hacer ahora?**

**Ejemplo de criterios de diseño:**  
El diseño debe...  
El diseño debería...  
El diseño podría...



Pueden usar otros materiales que se encuentren en el aula.



Impriman sus fotografías y junten todo su trabajo en una hoja de papel o cartulina.



## Plan de sesión: Construye un patrón repetido

### Objetivos de aprendizaje

Después de completar esta sesión, los estudiantes habrán:

- Definido una necesidad clara de diseño.
- Desarrollado su capacidad de persuasión y de mejora de soluciones de diseño.
- Desarrollado sus habilidades de resolución de problemas y de comunicación.

### Duración

2 sesiones de 45 min (90 min)

### Preparación

Asegúrate de que cada estudiante tenga una copia de la hoja de trabajo MAKER para registrar su proceso de diseño. Además, necesitarán el Set de Máquinas Simples y Motorizadas de LEGO® (Se recomienda un set por cada dos estudiantes).

### Otros materiales necesarios (opcional)

- Bandas de caucho. (Ligas)
- Hojas blancas. (Tamaño oficio y carta)
- Rotuladores o lápices de colores.

### Procedimiento

#### 1. Introducción/debate

Reparte las hojas de trabajo MAKER. Tienes dos opciones, puedes dejar que los estudiantes interpreten la actividad por sí solos, o leer en conjunto el texto de MAKER Connect en voz alta para crear el ambiente propicio.

#### 2. Definir el problema

A medida que los estudiantes observen las imágenes y preguntas de MAKER Connect, modera el debate para guiarlos a definir un problema. Una vez que lo hayan definido, asegúrate de que lo registren en la hoja de trabajo MAKER.

#### 3. Lluvia de ideas

Al principio, los estudiantes deberían trabajar de forma individual por tres minutos para generar tantas ideas como puedan para resolver el problema. Pueden usar los ladrillos del set durante el proceso de lluvia de ideas o resumir sus ideas en el espacio indicado en la hoja de trabajo MAKER.

Después, los estudiantes pueden tomar turnos para compartir sus ideas con su equipo. Una vez que se hayan presentado todas las ideas, cada equipo debe seleccionar las mejores para construir. Prepárate para ayudar a moderar este proceso y asegurarte de que los estudiantes elijan algo que sea posible construir. Fomenta la diversidad, no todos los equipos tienen que hacer lo mismo.

#### 4. Definir los criterios de diseño

En la hoja de trabajo MAKER, los estudiantes deben anotar hasta tres criterios de diseño para que puedan consultarlos cuando revisen su solución.



Los estudiantes deben definir un problema antes de poder empezar la lluvia de ideas.



#### Ejemplo de criterios de diseño:

El diseño debe...  
El diseño debería...  
El diseño podría...



### 5. Comenzar a HACER

Los estudiantes construyen una de las ideas usando el Set Máquinas Simples y Motorizadas de LEGO® y otros materiales, según sea necesario.

Recuérdales que no tienen que llegar a la solución completa desde el principio. Por ejemplo, si están construyendo una máquina motorizada que dibuje, pueden explorar cómo dibujar círculos sencillos antes de dibujar formas más complejas.

Durante el proceso de construcción, recuerda a los estudiantes que deben probar y analizar su idea sobre la marcha y hacer las mejoras necesarias. Si quieres que los estudiantes presenten la documentación al final de la sesión, asegúrate de que registren en su hoja de trabajo MAKER durante la etapa de construcción a través de dibujos y fotografías de sus modelos.

### 6. Repasar y revisar la solución

Los estudiantes prueban y evalúan sus diseños en función de los criterios de diseño que definieron antes de comenzar a construir su solución. Pueden hacer notas en la hoja de trabajo MAKER para el estudiante.

### 7. Comunicar la solución

Dedica un tiempo a que cada estudiante o equipo presente ante el grupo lo que han hecho. Una buena forma de hacerlo es contar con una mesa lo suficientemente grande para ver todos los modelos. Si el tiempo no es suficiente, dos equipos pueden presentarse uno al otro.

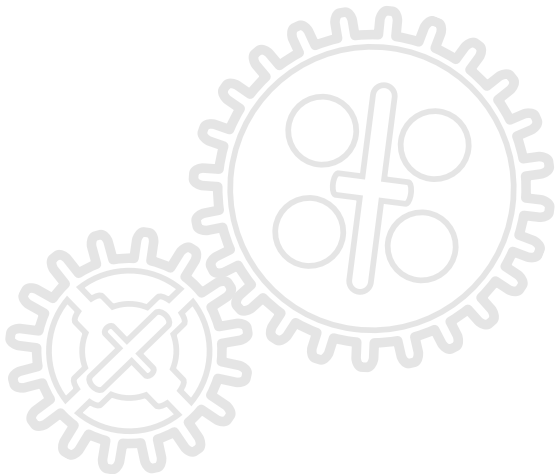
### 8. Evaluación

Los estudiantes pueden utilizar la rúbrica de evaluación de la hoja de trabajo MAKER para el estudiante para evaluar su trabajo de diseño, según los objetivos de aprendizaje. Cada rúbrica incluye cuatro niveles: Bronce, Plata, Oro y Platino. La intención de la rúbrica es ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre lo que han hecho bien en relación con los objetivos de aprendizaje y qué es lo que podrían hacer mejor. Cada rúbrica puede relacionarse con los objetivos de aprendizaje con base en ingeniería.

### 9. Desarmar y ordenar

Asegúrate de quede suficiente tiempo al final de la sesión para desarmar los modelos y ordenarlos nuevamente en las cajas de almacenamiento de LEGO. Para esto, se necesitarán aproximadamente 10 minutos.

¿Qué tan bien funciona?  
¿Qué ocurre si...?



**Posible solución de patrón repetido como fuente de inspiración.**

**Nota: Se recomienda no compartir estas imágenes con los estudiantes.**

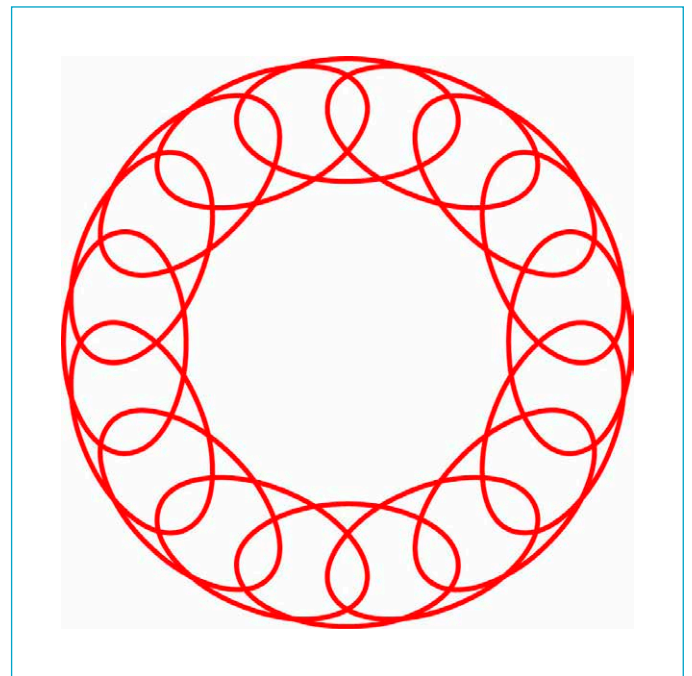
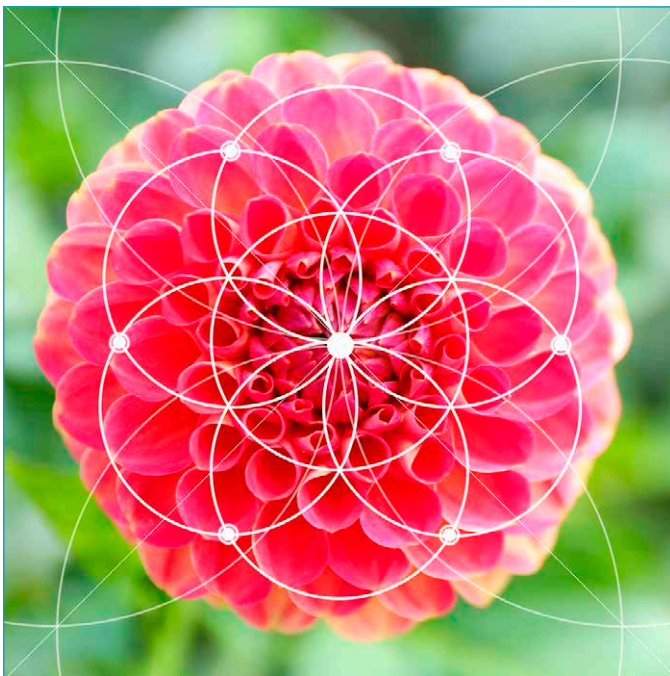


## MAKER Connect: Construye un patrón repetido

Vivimos en un mundo lleno de simetrías y matemáticas. A partir de esto, muchos artistas y diseñadores buscan inspiración.

Observen las siguientes imágenes.

- ¿Qué ven?
- ¿Qué patrones pueden ver?
- ¿Cómo se produjeron estos patrones?
- ¿Pueden construir un mecanismo que sea capaz de repetir un patrón?



# Hoja de trabajo MAKER para el estudiante: Construye un patrón repetido

Nombre/s: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## Definir el problema

¿Qué problemas pueden observar en las imágenes? Elijan un problema y descríbanlo a continuación.

---

---

## Lluvia de ideas

*Trabajo individual:* Ahora que definiste un problema, tómate tres minutos para generar ideas que lo resuelvan. Prepárense para compartir las ideas con su equipo.

*Trabajo en equipo:* Compartan y debatan sus ideas para resolver el problema.

Documentar el trabajo es muy importante durante el proceso de diseño. Registren lo más posible con dibujos, fotografías y notas.



Usen los ladrillos LEGO® y los dibujos para explorar ideas.



A veces, las ideas más simples son las mejores.



**Definir los criterios de diseño**

Seguramente se les ocurrieron varias ideas. Elijan la mejor para construirla.

Con base en el debate y la lluvia de ideas, anoten dos o tres criterios específicos que su diseño debe cumplir:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Comenzar a HACER**

Es hora de comenzar a construir. Usen los componentes del set LEGO® para construir la solución elegida. Prueben y analicen el diseño a medida que avancen; registren las mejoras que hagan.

**Repasar y revisar la solución**

¿Pudieron solucionar el problema que definieron al inicio de la sesión? Revisen los tres criterios de diseño.





¿Qué tan bien funciona la solución? Usen el siguiente espacio para sugerir tres mejoras a su diseño.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Comunicar la solución**

Ahora que terminaron, hagan un dibujo o tomen una fotografía del modelo, señalen las tres partes más importantes del modelo y expliquen cómo funcionan. Ya están listos para presentar la solución.

**Evaluación**

	 <b>BRONCE</b>	 <b>PLATA</b>	 <b>ORO</b>	 <b>PLATINO</b>
<b>OBJETIVOS</b>				
<b>Tarea MAKER:</b> _____ _____	• Dibujamos y señalamos las piezas del diseño.	• Alcanzamos el nivel Bronce e identificamos la ubicación de los mecanismos principales responsables del patrón observado.	• Alcanzamos el nivel Plata e incluimos un diagrama que muestra el patrón observado.	• Alcanzamos el nivel Oro y usamos texto y un diagrama para explicar cómo este nuevo diseño generaba el patrón observado.
<b>Obtener, evaluar y comunicar información</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**¡Bien hecho! ¿Qué van a hacer ahora?**

**Ejemplo de criterios de diseño:**  
El diseño debe...  
El diseño debería...  
El diseño podría...



Impriman sus fotografías y junten todo su trabajo en una hoja de tamaño oficio o cartulina.







## Diseños MAKER adicionales

### Los proyectos MAKER

Inicia tu recorrido por Maker con las siguientes tres actividades:

- **Construye un accesorio digital**
- **Accesorios tecnológicos**
- **Construye un patrón repetido**

Una vez que hayas terminado estas tres actividades, utiliza el mismo proceso de diseño de Maker para probar algunas de las actividades de la siguiente lista.

1. **Construye un teleférico**
2. **Construye un ayudante para el aula**
3. **Construye un coche perezoso**
4. **Construye un juego destreza**
5. **Construye una reacción en cadena**
6. **Construye una máquina de animación**
7. **Construye un animal mecánico**
8. **Construye un ayudante doméstico**
9. **Construye una máquina sencilla para mover algo**

Las siguientes páginas incluyen los diseños de Maker, una solución posible del modelo por diseño, una hoja de trabajo para el estudiante y una rúbrica de autoevaluación que pueden usar los estudiantes para llevar un registro del proceso de sus diseños.

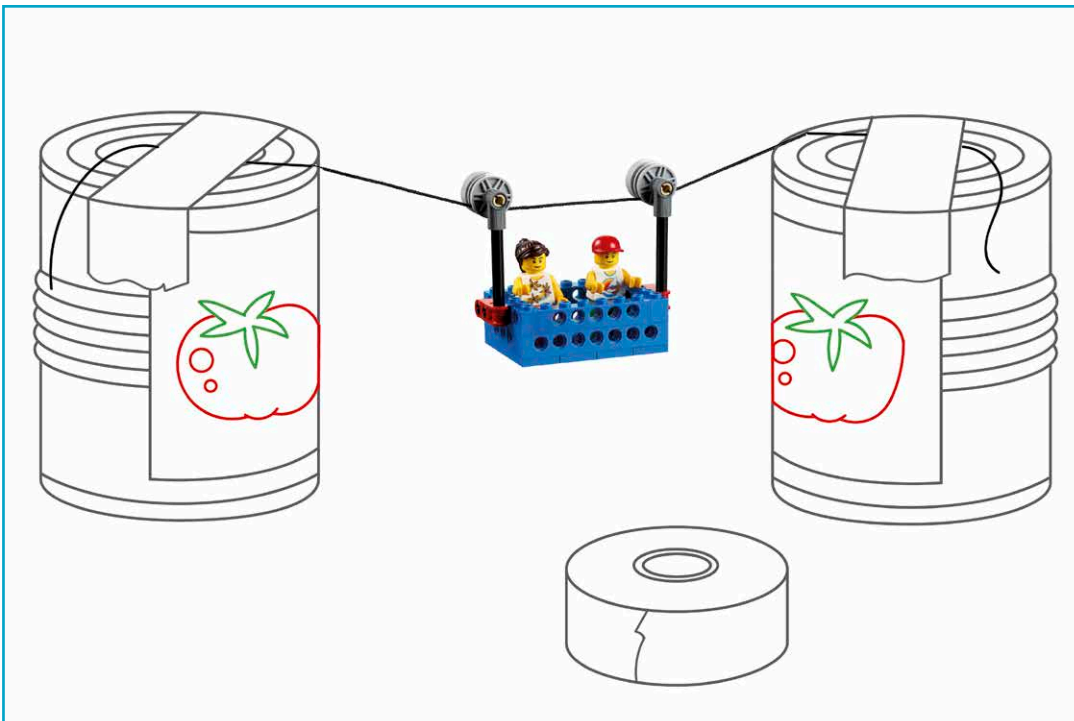
# 1. Construye un teleférico

¿Se te ocurren algunos tipos diferentes de teleféricos? ¿Cómo se mueven? ¿A dónde viajan? ¿Qué transportan? ¿Cómo se mantienen en equilibrio? ¿Qué tipo de teleférico te gustaría más construir? ¿Viajaría por medio de gravedad o usaría un motor?

Construye un teleférico que pueda transportar gente de un lugar a otro.

## Solución posible

Nota: No compartas esta imagen con los estudiantes si deseas estimular su creatividad al máximo.



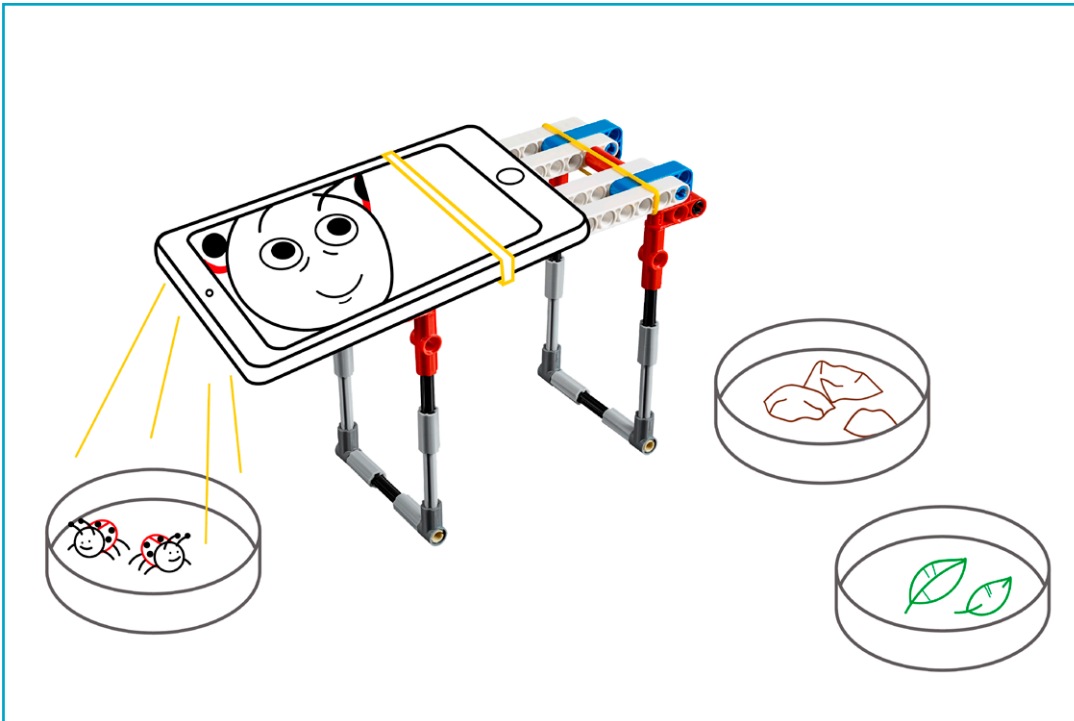
## 2. Construye un ayudante para el aula

¿Qué tipo de invento podría facilitarte la vida escolar? ¿Qué dispositivos nuevos podrían ser útiles en tu aula? ¿Necesitas un soporte para tus libros? ¿Necesitas ayuda para medir algo? ¿Qué más se te ocurre?

Construye un invento que te ayude en el aula.

### Solución posible

Nota: No compartas esta imagen con los estudiantes si deseas estimular su creatividad al máximo.



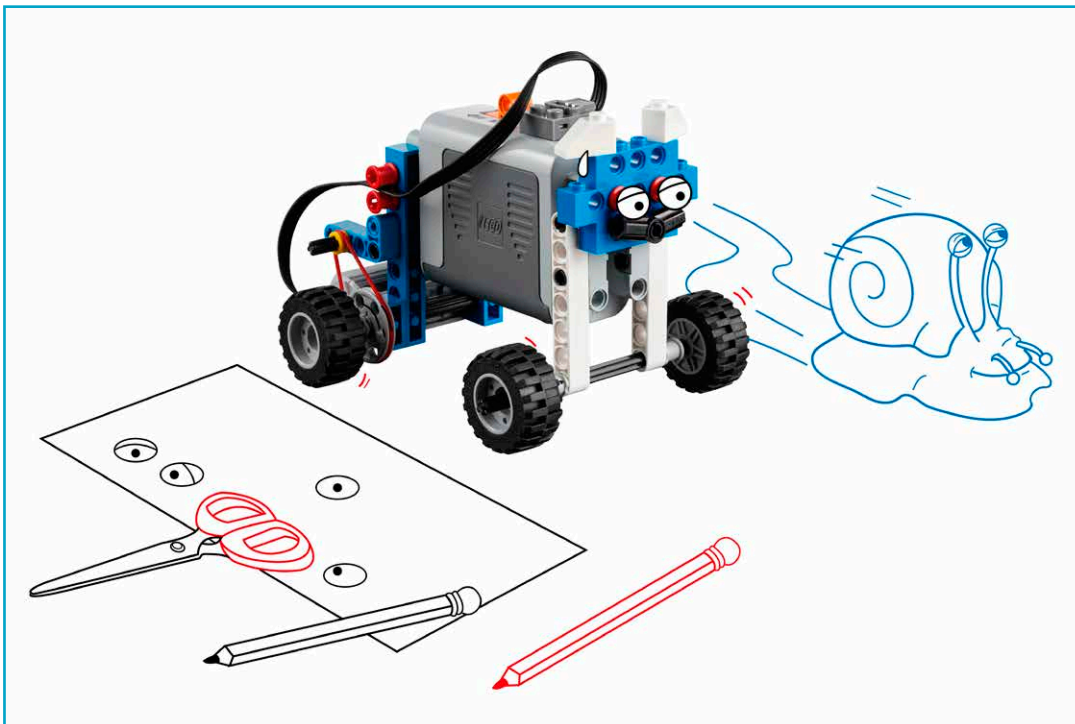
### 3. Construye un coche perezoso

¿Se te ocurren situaciones en las que es importante moverse lentamente? ¿Qué pasaría si hubiera una carrera de coches especiales donde gane el coche más lento? ¿Qué necesitarías construir para hacer que vaya despacio? ¿Cómo podrías usar engranajes para desacelerar la rotación y la velocidad?

Construye un coche que se mueva a la velocidad de un perezoso.

#### Solución posible

Nota: No compartas esta imagen con los estudiantes si deseas estimular su creatividad al máximo.



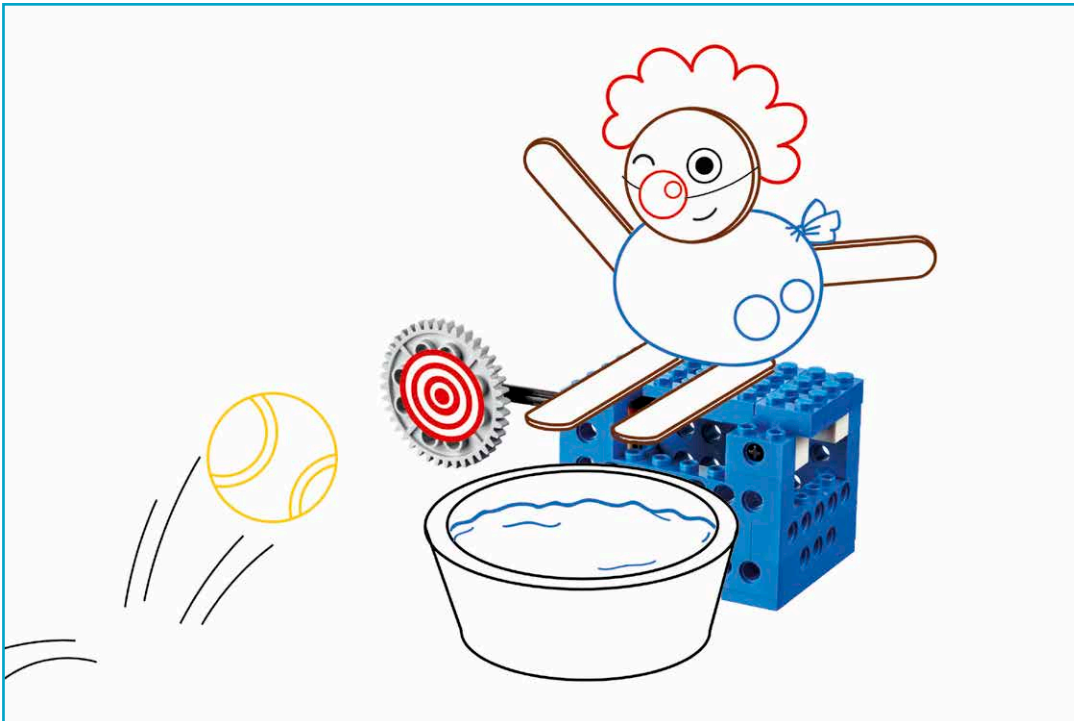
## 4. Construye un juego destreza

¿Puedes pensar en algunos juegos de destreza? ¿Cómo funcionan? ¿Las máquinas y los mecanismos sencillos funcionan en conjunto? ¿Cómo? ¿Qué tipo de juego es el que más te gustaría jugar? ¿Usaría máquinas sencillas, un mecanismo motorizado o ambos?

Construye un juego de carnaval divertido

### Solución posible

Nota: No compartas esta imagen con los estudiantes si deseas estimular su creatividad al máximo.



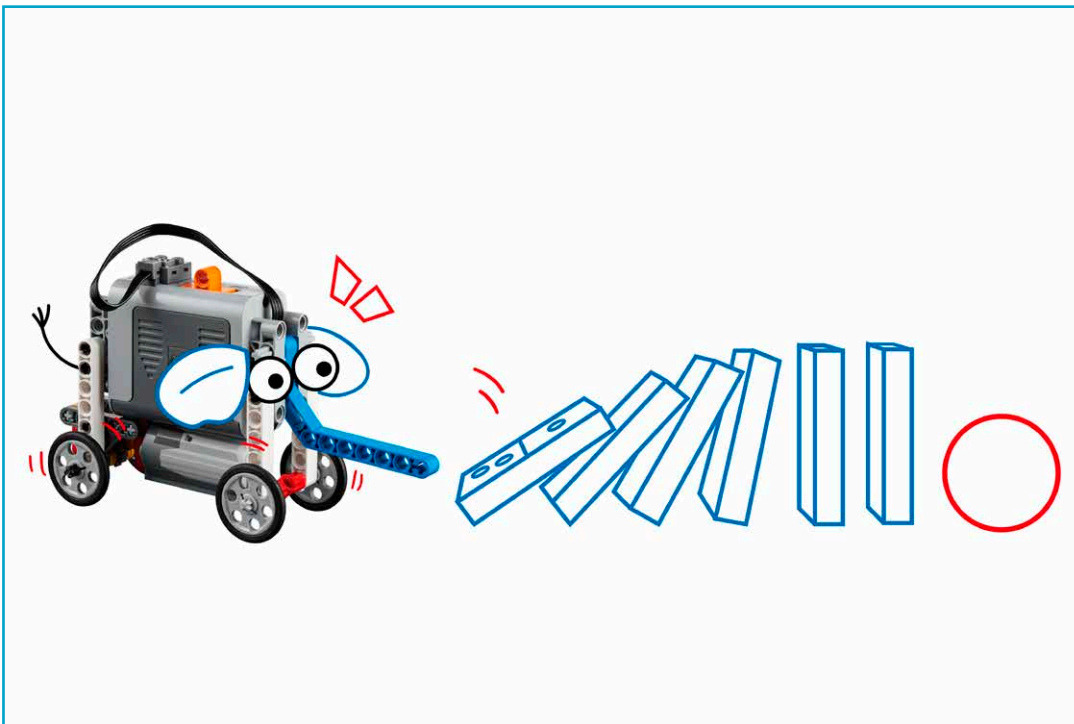
## 5. Construye una reacción en cadena

¿Qué es una reacción en cadena? ¿Cuántas piezas necesita tener? ¿Cómo funcionan todas sus partes juntas? ¿Por gravedad? ¿Con un elemento en movimiento? ¿Cuál es el tipo de reacción en cadena que te gustaría ver? ¿Cuántos pasos tendría? ¿Cómo terminaría?

Construye una reacción en cadena que funcione por sí sola o junto con los inventos de otros compañeros de clase.

### Solución posible

Nota: No compartas esta imagen con los estudiantes si deseas estimular su creatividad al máximo.



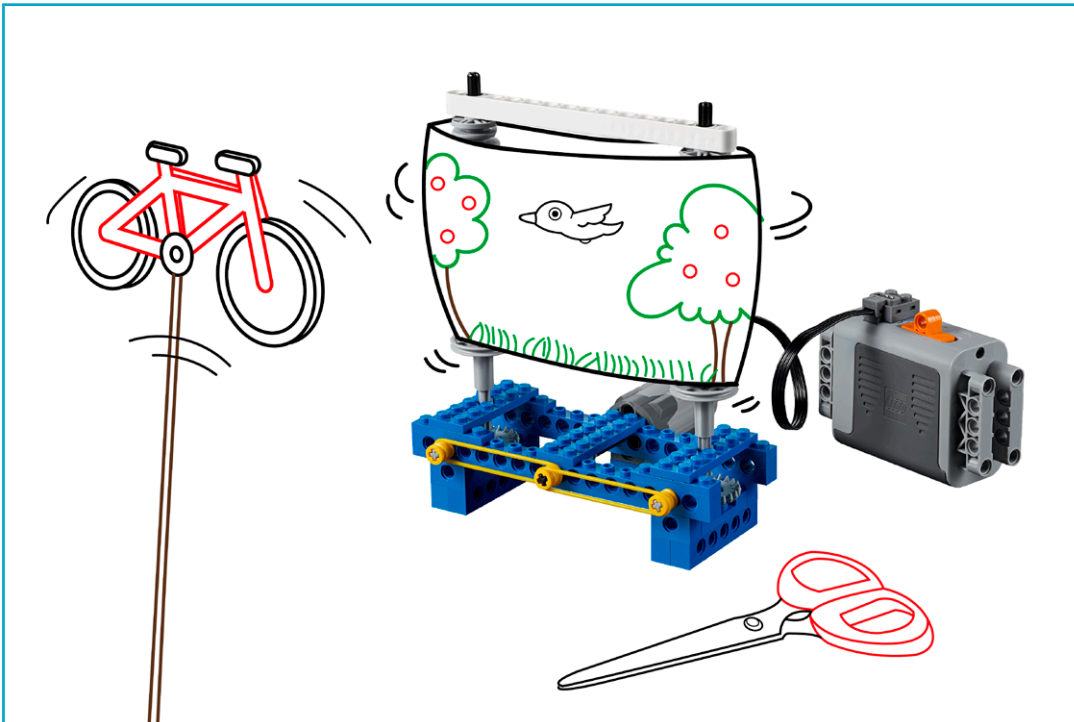
## 6. Construye una máquina de animación

¿Qué es una animación? ¿Cómo crees que se hacían las animaciones antes de que existieran las computadoras? ¿Qué máquinas sencillas se pueden usar para crear una película o animación con movimiento?

Construye una máquina que pueda hacer que las imágenes se muevan para crear una animación.

### Solución posible

Nota: No compartas esta imagen con los estudiantes si deseas estimular su creatividad al máximo.



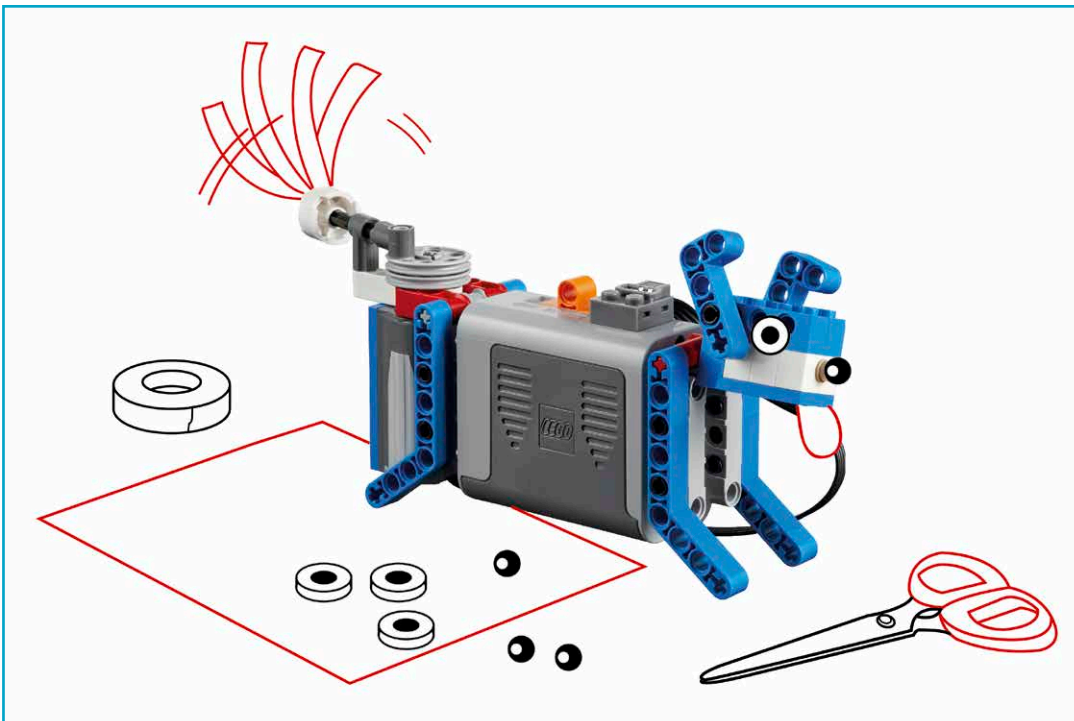
## 7. Construye un animal mecánico

¿Alguna vez has visto un animal mecánico de juguete? ¿Qué tipo de animal era? ¿Qué partes del animal se movían? ¿Cómo crees que se crearon? ¿Qué tipo de animal mecánico de juguete te gustaría más ver? ¿Cómo se comportaría?

Construye un animal mecánico.

### Solución posible

Nota: No compartas esta imagen con los estudiantes si deseas estimular su creatividad al máximo.





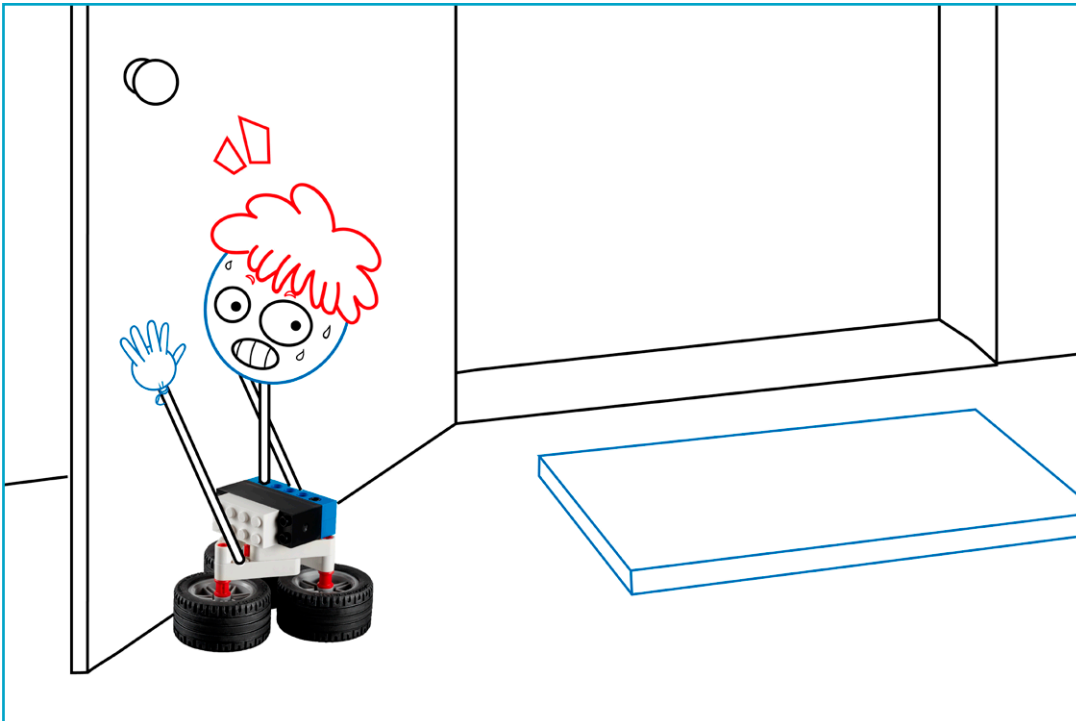
## 8. Construye un ayudante doméstico

¿Qué tipo de invento podría facilitarte la vida en casa? ¿Necesitas ayuda para limpiar tu cuarto o lavar los platos? ¿La puerta de tu habitación no se mantiene abierta o cerrada? ¿Necesitas más privacidad? ¿Con qué más necesitas ayuda?

Construye un invento que te ayude en la casa.

### Solución posible

Nota: No compartas esta imagen con los estudiantes si deseas estimular su creatividad al máximo.



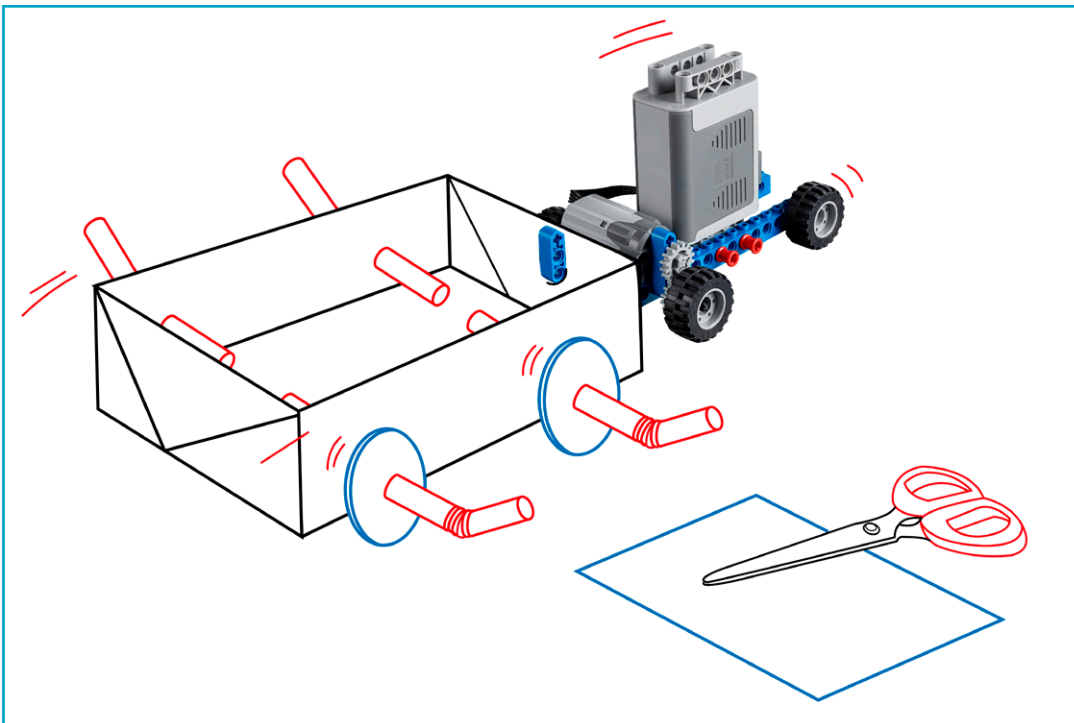
## 9. Construye una máquina sencilla para mover algo

¿Cómo puedes mover cosas pesadas de forma segura? ¿Cuáles son algunas máquinas sencillas que pueden ayudarte? ¿Alguna vez has visto o usado una carretilla, una camilla médica o un telesquí?

Construye una máquina sencilla que pueda mover cosas de un lugar a otro.

### Solución posible

Nota: No compartas esta imagen con los estudiantes si deseas estimular su creatividad al máximo.



# Hoja de trabajo MAKER del estudiante para realizar su propio proyecto

Nombre/s: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

## Definir el problema

¿Qué problemas pueden observar en las imágenes? Elijan un problema y descríbanlo a continuación.

---

---

## Lluvia de ideas

*Trabajo individual:* Ahora que definiste un problema, tómate tres minutos para generar ideas que lo resuelvan. Prepárense para compartir las ideas con su equipo.

*Trabajo en equipo:* Compartan y debatan sus ideas para resolver el problema.

Documentar el trabajo es muy importante durante el proceso de diseño. Registren lo más posible con dibujos, fotografías y notas.



Usen los ladrillos LEGO® y los dibujos para explorar sus ideas.



A veces, las ideas sencillas son las mejores.



**Definir los criterios de diseño**

Debieron haber generado varias ideas. Elijan la mejor para construirla.

Con base en el debate y lluvia de ideas, anoten dos o tres criterios específicos de diseño que su modelo debe cumplir:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Comenzar a HACER**

Es hora de comenzar a construir. Usen los componentes del set LEGO® para construir la solución elegida. Prueben y analicen el diseño a medida que avancen. Registren las mejoras que hagan.

**Repasar y revisar la solución**

¿Pudieron solucionar el problema que definieron al inicio de la sesión? Revisen los tres criterios de diseño.





¿Qué tan bien funciona la solución? Usen el espacio siguiente para sugerir tres mejoras a su diseño.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Comunicar la solución**

Ahora que terminaron, hagan un dibujo o tomen una fotografía del modelo, señalen las tres partes más importantes y expliquen cómo funcionan. Ya están listos para presentar la solución al grupo.

**Evaluación**

	 <b>BRONCE</b>	 <b>PLATA</b>	 <b>ORO</b>	 <b>PLATINO</b>
<b>OBJETIVOS</b>				
<b>Tarea MAKER:</b> _____ _____	• Construimos y probamos satisfactoriamente un diseño basado en un único criterio de diseño y una idea de diseño.	• Usamos satisfactoriamente dos criterios e ideas de diseño para construir una solución al problema definido.	• Alcanzamos el nivel Plata y analizamos la idea para mejorarla aún más a través de pruebas, revisiones y repeticiones de las pruebas.	• Alcanzamos el nivel Oro y superamos satisfactoriamente los tres criterios de diseño.
<b>Diseño de soluciones</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**¡Bien hecho! ¿Qué van a hacer ahora?**

**Ejemplo de criterios de diseño:**  
El diseño debe...  
El diseño debería...  
El diseño podría...

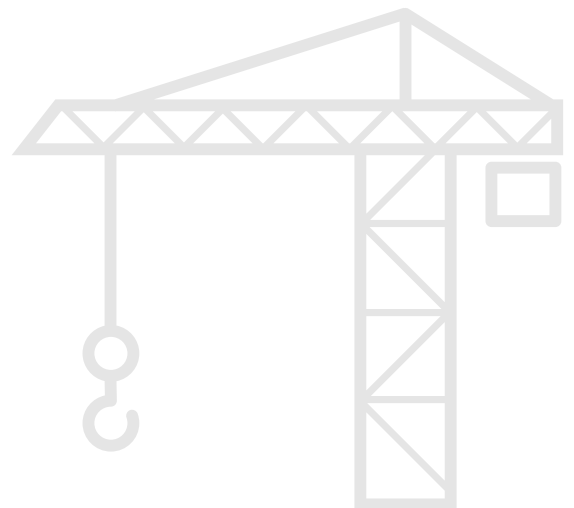


Pueden usar otros materiales que se encuentren en el salón.



Impriman sus fotografías y junten todo su trabajo en una hoja o cartulina.





LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques de commerce  
du/son marcas registradas de LEGO Group. ©2018 The LEGO Group. 20170510V2

[LEGOeducation.com](http://LEGOeducation.com)



**education**