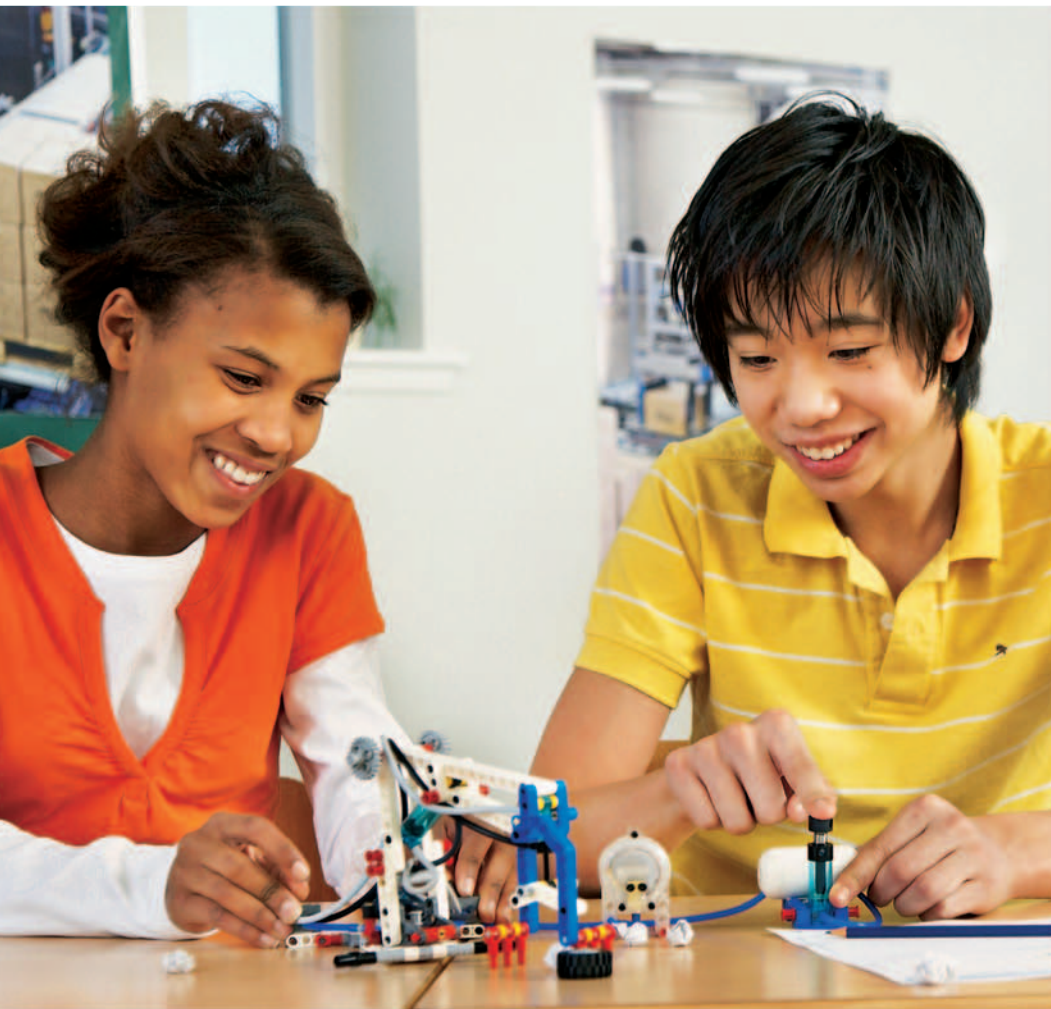


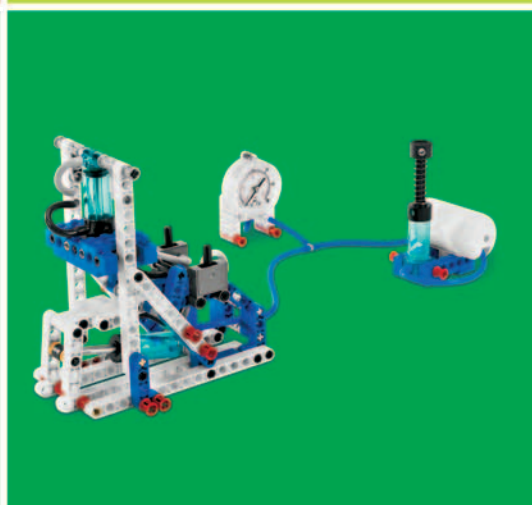
2009641



education



Neumática  
Compresión  
Cilindro  
Fuerza  
Explorar  
Bielra  
Pistón



Guía del profesor



## Índice

1. <a href="#">Introducción</a> .....	3
2. <a href="#">Cuadrícula de aprendizaje sobre neumática</a> .....	8
3. <a href="#">¿Qué es la neumática?</a> .....	9
4. <a href="#">Modelos de principio</a> .....	18
5. <b>Actividades</b>	
5.1 <a href="#">Elevador de tijera</a> .....	30
5.2 <a href="#">Mano robótica</a> .....	37
5.3 <a href="#">Prensa</a> .....	44
5.4 <a href="#">Brazo robótico</a> .....	51
6. <a href="#">Diseño y creación de actividades</a> .....	58
6.1 <a href="#">Dinosaurio</a> .....	59
6.2 <a href="#">Espantapájaros</a> .....	62
7. <a href="#">Glosario</a> .....	65
8. <a href="#">LEGO® Estudio Elemental</a> .....	68



## Introducción

El set LEGO® Pneumatics de LEGO Education es una forma fantástica de enseñar y aprender sobre la ciencia del aire comprimido y cómo se relaciona con el mundo real.

### ¿Para quién es?

Diseñado para el uso en escuelas secundarias, y concentrado en los grados 5-8, el plan de estudio de neumática puede adaptarse y aplicarse fácilmente también a estudiantes de la preparatoria. Los materiales del profesor ofrecen una guía paso a paso para relacionar con eficacia los principios neumáticos, permitiendo a los estudiantes realizar una amplia variedad de actividades y mantener debates. Los materiales del estudiante utilizan instrucciones, investigaciones y sugerencias para garantizar el progreso y la comprensión científica. Tanto usted como sus estudiantes serán dirigidos con éxito en el plan de estudios, mientras exploran el mundo de la neumática.

### ¿Para qué sirve?

Las soluciones de ciencia y tecnología de LEGO Education permiten a los estudiantes comportarse como investigadores técnicos, ofreciéndoles herramientas y tareas que promueven la curiosidad científica. Utilizando las soluciones de LEGO, los estudiantes se sienten animados a realizar preguntas del tipo "¿Qué tal si...?". Hacen predicciones (hipótesis), prueban el comportamiento de los modelos, anotan los resultados y presentan sus hallazgos.

### ¿Qué es?

El juego se compone de 31 elementos, incluyendo bombas, cilindros y válvulas; muchos de los cuales son exclusivos de este producto. Todos los elementos y los 10 cuadernos de instrucciones se pueden guardar fácilmente en la caja de almacenamiento.

Este paquete de actividades se compone de 14 actividades de principios modelos, cuatro actividades principales y dos actividades de diseño y creación.

Este juego es fácil de usar y fácil de administrar en una clase. ¡Es la herramienta perfecta para aprender!



## ¿Qué novedades hay?

### Hands-on pneumatics

El set LEGO® Pneumatics ofrece a los estudiantes la oportunidad de obtener una comprensión profunda de la neumática por medio de actividades prácticas.

Las secciones “¿Qué es la neumática?” y “Modelos de principios” le guiarán a usted y a sus estudiantes a través de los principios básicos de la neumática. Las cuatro actividades principales permiten a los estudiantes explorar cómo trabajan los conceptos de neumática. Las actividades presentan conceptos científicos y técnicos de forma motivadora y emocionante, fomentando la creatividad y el trabajo en equipo. Permiten integrar una amplia gama de conceptos científicos, de diseño, tecnológicos y matemáticos, actuando como soporte de un aprendizaje eficiente.

## ¿Cómo utilizarlos?

### Instrucciones de construcción

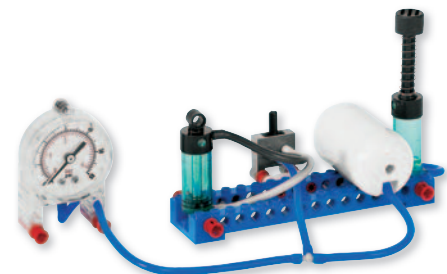
El nuevo cuaderno de instrucciones de Construcción en Parejas, es exclusivo de las soluciones de ciencia y tecnología de LEGO Education. Combinando trabajo en equipo y aprendizaje, estos cuadernos han sido diseñados para grupos de dos estudiantes. Cada compañero (estudiante) recibe un cuaderno (A o B) y debe construir sólo la mitad del modelo. Después de que cada compañero complete su parte del montaje, los dos trabajan en equipo para construir el modelo final, más sofisticado y potente.

### ¿Qué es la neumática?

Esta sección presenta los principios básicos de la neumática: qué es, cómo funciona y cómo se utiliza. La sección contiene también una guía de diseño y funciones de cada componente, y incluye cuatro páginas que puede imprimir y presentar en su clase. Puede decidir si desea utilizar esta sección como parte de su preparación personal y/o darla a sus estudiantes.

### Modelos de principio

Los modelos de principio presentan a los estudiantes los conceptos básicos de la neumática y ofrecen la oportunidad de comprender la neumática. Los estudiantes experimentan con modelos fáciles de construir utilizando instrucciones y actividades de construcción progresivas. Cada modelo de principio incluye una hoja de trabajo de estudiante que presenta una selección de palabras para animarle a utilizar la terminología correcta asociada a la neumática, tanto en sus investigaciones como en sus explicaciones.



### Notas para el profesor

En las Notas del profesor encontrará actividades y preguntas, respuestas, sugerencias y ideas para realizar más investigaciones. Cada actividad se encuentra enlazada a los objetivos generales del plan de estudios científico, de diseño y tecnológico. Al principio de cada actividad se detallan los resultados de la actividad particular. Los resultados comunes a todas las actividades se muestran en la sección llamada “¿Cuáles son los puntos más importantes del plan de estudios?”

También se incluye el vocabulario específico y los materiales necesarios para cada actividad.

Las notas del profesor siguen la metodología educativa de LEGO® Education; las 4C: Conectar, Construir, Contemplar y Continuar.

Esta metodología le permite progresar de forma natural a lo largo de las actividades.

### Conectar

Una introducción corta permite determinar el propósito y la función de cada modelo. El texto se apoya con una breve película de una máquina real similar al modelo LEGO. Puede utilizar el texto y la película para iniciar una discusión en clase, o utilizar una experiencia personal. También puede seleccionar eventos actuales, cercanos o lejanos, para definir el escenario de sus estudiantes.

### Construir

Utilizando los cuadernos de instrucciones de construcción, En Parejas, los estudiantes construyen modelos que encarnan conceptos relacionados con las áreas principales de aprendizaje. Se ofrecen sugerencias para probar y garantizar cada función del modelo.

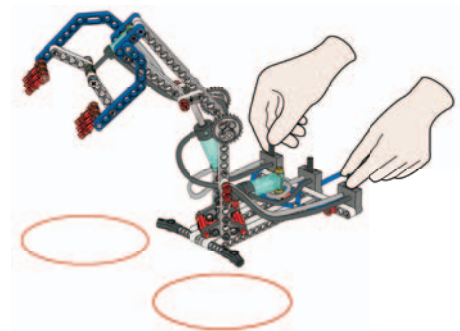
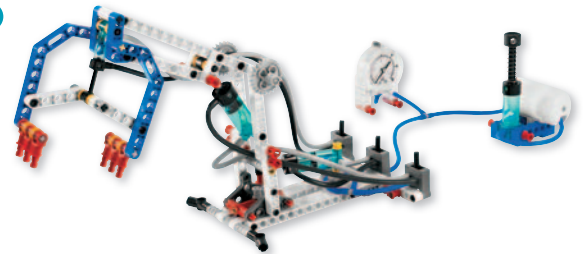
### Contemplar

Por medio de investigaciones basadas en la ciencia, el plan de estudios anima a los estudiantes a debatir sobre las áreas de aprendizaje específicas y reflejar y adaptar sus ideas a la tarea.

Cada actividad requiere que los estudiantes predigan un resultado y anoten sus hallazgos. Puede pedir a sus estudiantes que presenten sus hallazgos por separado o los incluyan junto a sus explicaciones y razonamientos.

Se incluye una serie de preguntas con el objetivo de profundizar en la experiencia de un usuario y comprender las investigaciones.

Esto le ofrece la oportunidad de comenzar a evaluar el aprendizaje y el progreso individual de cada estudiante.



**Continuar**

Se ofrecen ideas para realizar investigaciones adicionales que se basan en las investigaciones previas de los estudiantes. Los estudiantes experimentarán, diseñarán accesorios o se concentrarán en las funciones de un modelo específico. También se ofrecen ideas que permitan a los estudiantes realizar investigaciones e invenciones relacionadas con máquinas y mecanismos de la vida real.

**Hojas de trabajo del estudiante**

Estas hojas de trabajo guían a los estudiantes a lo largo de las investigaciones. Las instrucciones paso a paso permiten a los estudiantes trabajar con una mínima ayuda del profesor. Los estudiantes predicen, prueban, toman medidas, anotan datos y cambian modelos. Comparan y contrastan sus hallazgos y sacan conclusiones basándose en la información.

Puede pedir a los estudiantes que comparen sus hojas de trabajo y compartan sus hallazgos con otros para comprender mejor los conceptos que acaban de explorar. También podría utilizar los hallazgos de sus estudiantes como oportunidad para debatir conceptos, como pruebas y variables.

Al final de cada actividad, desafiamos a los estudiantes a inventar y dibujar un dispositivo que aplique los principales conceptos que acaban de explorar. Es ideal como desafío adicional o proyecto para casa.

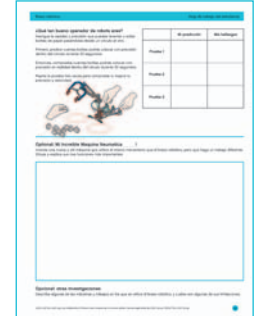
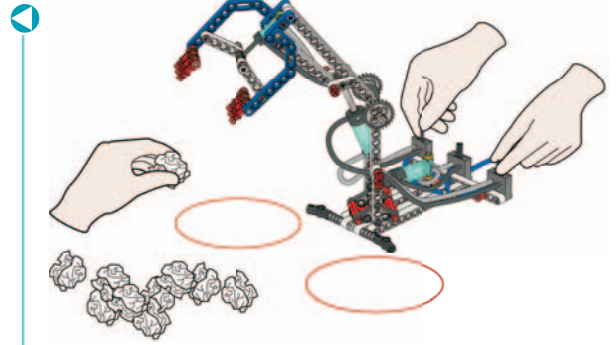
Las hojas de trabajo de los estudiantes se pueden utilizar para evaluar el nivel de los estudiantes y sus logros. También forman una parte importante de los libros de registro de los estudiantes.

**Actividades de diseño y creación**

El objetivo de estas actividades es que los estudiantes puedan diseñar sus propias soluciones para adaptarlas a las necesidades de la vida real. Los estudiantes aprenden a diseñar y crear una solución, evaluar el proceso utilizado y comunicar el foco utilizado para cumplir los criterios de diseño. Cada actividad se construye con conocimiento, habilidad y comprensión, obtenidas en las actividades de principios y principales.

Las notas para profesor de cada actividad ofrecen consejo sobre cómo evaluar la solución propuesta.

Se ofrece una imagen de la solución del modelo. Puede utilizarla para ayudar a los estudiantes que se les dificulta el proceso de diseño. ¡Recuerde que no se trata de la única solución! Siempre debe animar a sus estudiantes a diseñar sus propias soluciones.



### **¿Cuánto tiempo necesito?**

Los estudiantes deben poder hacer todas las actividades de principios en dos clases de 45 minutos.

Mientras trabajan con cada actividad, la mayoría de los estudiantes podrá construir, probar, explorar y separar los componentes en menos de 45 minutos. Un periodo doble resulta ideal para realizar investigaciones en más profundidad de las áreas principales de aprendizaje.

Para las actividades de diseño y creación, los estudiantes podrían necesitar más tiempo para construir y explicar sus modelos.

**LEGO® Education**



## Cuadrícula de aprendizaje sobre neumática

	9641					
	Elevador de tijera	Mano robótica	Prensa	Brazo robótico	Dinosaurio	Espantapájaros
<b>Ciencia</b>						
Energía cinética	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energía potencial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transferencia de energía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Movimientos y fuerzas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Investigación científica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Curiosidad científica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Observación sistemática	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interpretación de evidencias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Tecnología</b>						
Identificar los problemas adecuados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diseño del producto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Evaluar el diseño tecnológico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sugerir mejoras y modificaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comentarios sobre el sistema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Identificar la secuencia y control de sistemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Montaje del sistema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistemas y subsistemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sistemas y componentes de energía de fluidos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Ingeniería</b>						
Describir y explicar la finalidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Identificar objetivos, datos, procesos, resultados e información	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Explicar los procesos básicos de la fabricación de sistemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Matemáticas</b>						
Encontrar medidas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organizar y presentar datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lectura e interpretación de datos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





## ¿Qué es la neumática?

### ¿Qué significa neumático?

El término neumático viene de la palabra griega “pneumatikos”, y significa “proveniente del viento”. La neumática es el uso de aire a presión para realizar un trabajo. Las máquinas neumáticas llevan utilizándose muchos años. De hecho, hace 2000 años, un famoso inventor griego, Herón de Alejandría, hizo una gran variedad de máquinas neumáticas, incluyendo una catapulta neumática.

### ¿Por qué utilizar la neumática?

Si haz ido alguna vez al dentista y han tenido que taladrarte o pulirte los dientes, puede que te hayas encontrado con una máquina neumática sin que lo supieras. Los instrumentos dentales neumáticos son los preferidos de los dentistas debido a su momento elevado y suave funcionamiento.

Algunas de las ventajas de utilizar sistemas neumáticos son:

- Las máquinas neumáticas pueden ser muy pequeñas, ligeras, rápidas y potentes.
- El aire es ligero y libre si se compara con un fluido hidráulico.
- Puedes almacenar fácilmente aire comprimido.
- Las máquinas neumáticas son seguras incluso aunque se mojen las mangueras de aire o sus componentes.
- Si una máquina neumática se sobrecarga, la máquina se detiene, continúa comprimiendo, o libera el aire a través de la válvula de liberación de presión.

Algunos de los peligros de utilizar sistemas neumáticos son:

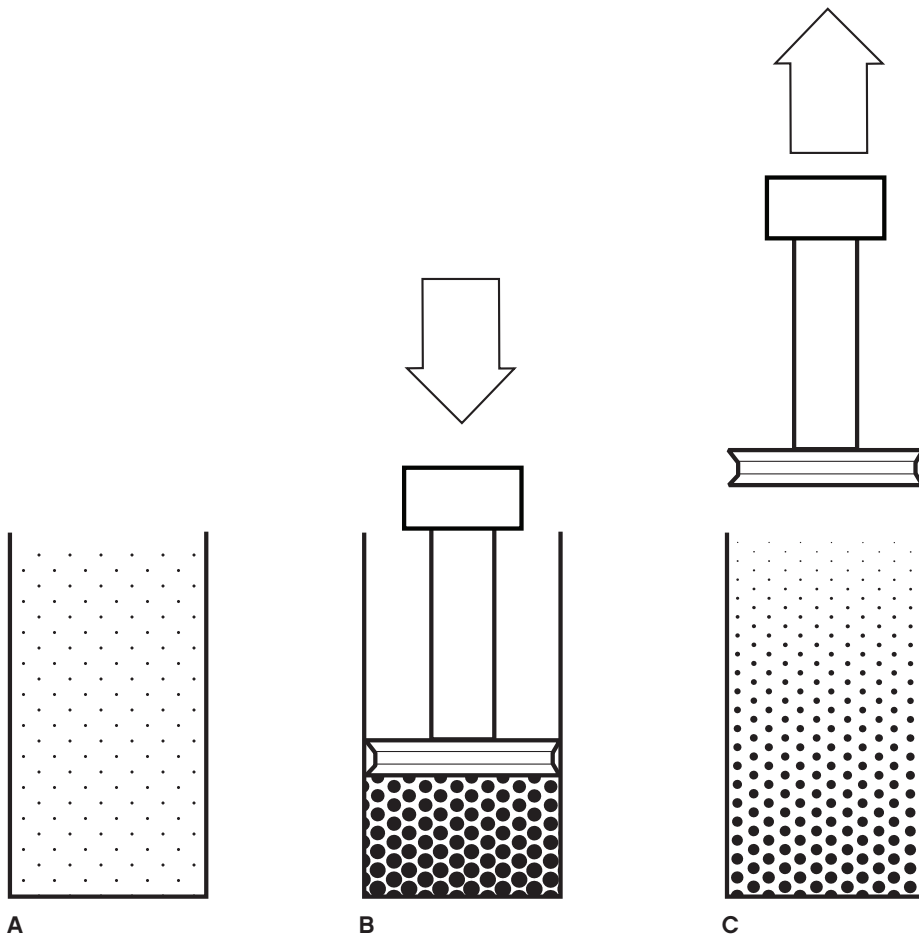
- Si se produce una fuga en una manguera de una máquina hidráulica, el fluido puede hacer peligrosa en el área circundante.
- ¡Recuerda que todos los fluidos, incluso el aire, son peligrosos si se someten a altas presiones!

### ¿Cómo funciona?

Considera un contenedor vacío, el Contenedor A. Aunque parezca estar vacío, en realidad está lleno de moléculas de aire. Las moléculas de aire son invisibles, pero aún así poseen un peso y una masa, y ejercen una presión. La presión del Contenedor A es igual a la presión del aire de la habitación en la que se encuentra.

Una vez sellado el contenedor (Contenedor B), las moléculas atrapadas en su interior ejercen presión si se comprimen y colisionan entre sí y contra las paredes del contenedor. Lo que permite comprimir el aire es el espacio vacío y la elasticidad del impacto entre las moléculas de aire y el contenedor. La fuerza que las moléculas de aire ejercen sobre una superficie, como en el caso de un pistón, se llama presión.

La cantidad de presión que ejercen las moléculas de aire depende del número de moléculas y la cantidad de colisiones que se produzcan entre ellas y la superficie interior del contenedor. Las moléculas de aire que se comprimen contienen energía potencial. Si se quita la mano y el pistón (Contenedor C), el aire comprimido se extiende hasta que la presión interior iguala la presión exterior. Utilizando un circuito de flujo de aire controlado, la fuerza de expansión del aire puede convertirse en energía cinética, haciendo funcionar un sistema.



**Sugerencia:**  
Si necesitas ayuda para comprender alguna palabra, consulta el glosario.

**¿Sabías que...?**  
Si quieres saber más sobre cómo calcular la presión, te sugerimos que comiences con la ley de Boyle.



## Dentro de los elementos neumáticos de LEGO®

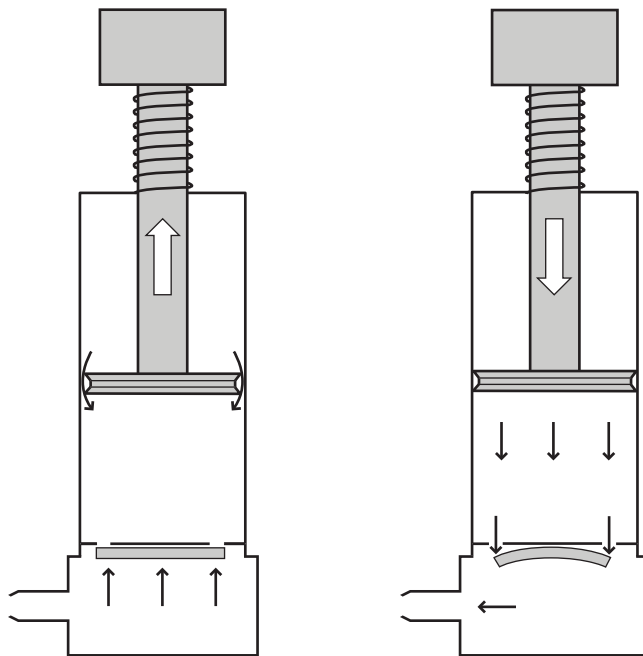
Bombas, cilindros y válvulas son los componentes básicos de cualquier sistema neumático. Incluso aunque la industria utiliza una variedad mucho más grande de componentes, la mayoría de las operaciones se pueden realizar con estos tres componentes básicos.

### La bomba

Una bomba se utiliza para comprimir aire. Para controlar el flujo de aire en el interior de una bomba se utiliza un pistón especial y un diafragma flexible.

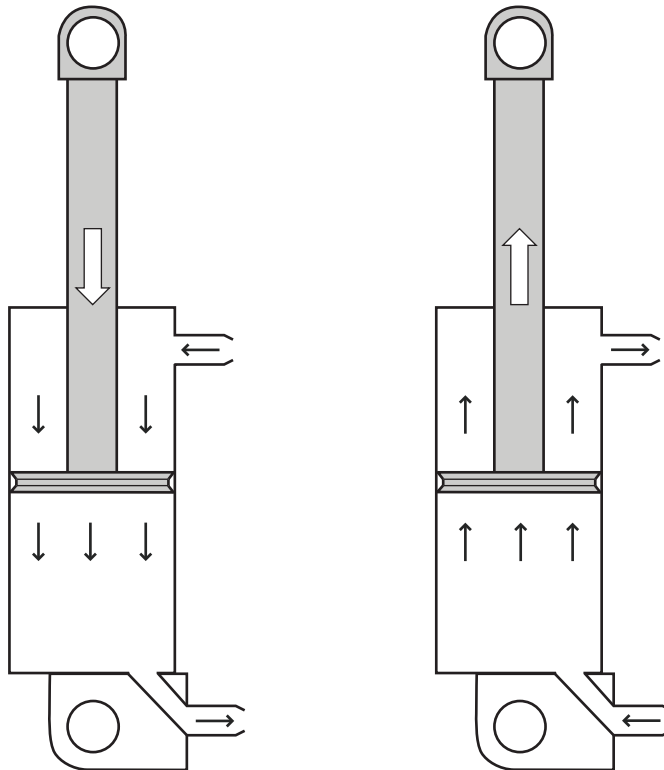
Cuando el pistón desciende, la cámara se cierra herméticamente. El aire comprimido inclina el diafragma flexible permitiendo que el aire fluya a través del puerto de salida.

Cuando el pistón asciende el aire puede pasar a través del pistón y volver al barril de la bomba. Al mismo tiempo, el diafragma flexible vuelve a su lugar y impide que el aire comprimido vuelva a entrar en el barril de la bomba.



### Cilindro

El cilindro neumático funciona convirtiendo la fuerza del aire en expansión (energía potencial) en movimiento (energía cinética). Cuando el aire entra en el cilindro, el aire en expansión hace moverse el pistón hacia arriba o hacia abajo, dependiendo del puerto de aire a través del que pase el aire. Todos los cilindros LEGO® son cilindros de doble acción, lo cual significa que el aire comprimido puede entrar en el cilindro a través de dos puertos de aire.



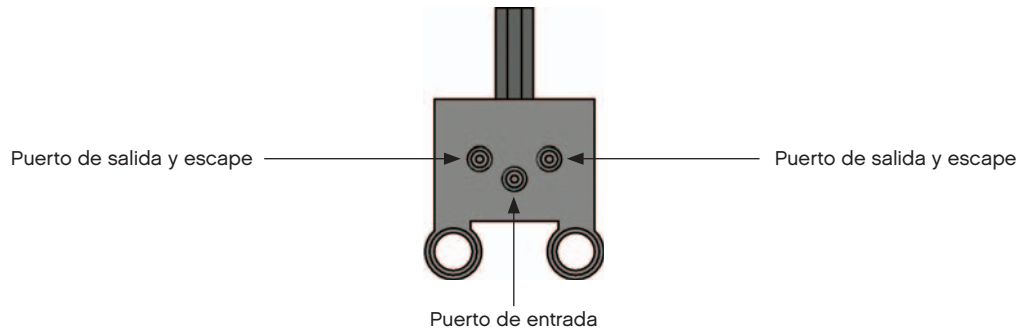
### ¿Sabías que...?

Cuanto más pequeño es el cilindro mayor es la presión que necesita para funcionar. Esto se debe a que el área del pistón es más pequeña. La presión es la fuerza dividida por el área. Si el área es más pequeña, al dividir la fuerza por el área se obtiene un valor mayor de presión.

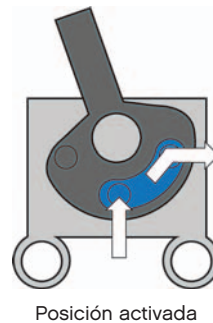
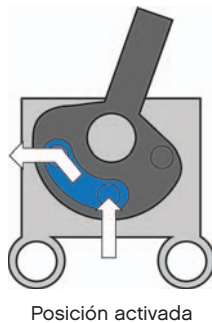
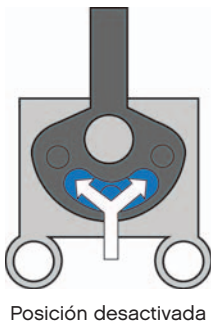
$$\text{pressure} = \text{force} \div \text{area}$$

### Válvula de tres posiciones

La válvula recibe aire comprimido desde la bomba o el tanque a través del puerto de entrada. La válvula dirige el flujo de aire a través de uno de los dos puertos de salida hacia otro elemento neumático o simplemente detiene el flujo de aire. La junta de goma de la válvula tiene una cámara especial que dirige el aire desde el puerto de entrada hacia uno de los dos puertos de salida. El puerto de salida que no se utiliza para aire comprimido se abre automáticamente, permitiendo que escape el aire de un cilindro.

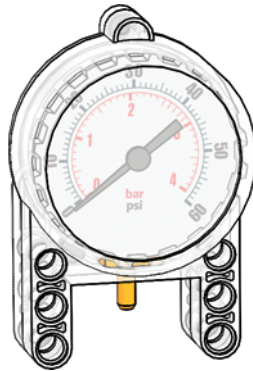


### Las válvulas controlan la dirección del aire comprimido



### Manómetro

Un manómetro es un instrumento que sirve para medir la presión. Utilizando un manómetro puede seguirse el aumento o descenso de la presión del aire causado por tus acciones. El manómetro LEGO® permite medir la presión en bar y psi (libras por pulgada cuadrada).

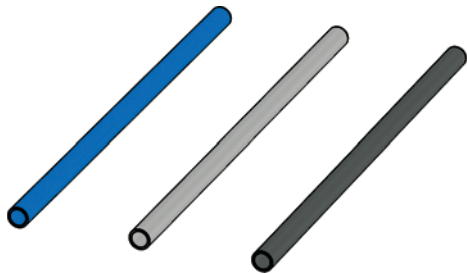


### Tubos, piezas T y tanques de aire

Los tubos flexibles, que vienen en distintas longitudes y colores, se utilizan para transportar el aire comprimido entre los elementos neumáticos. Los diferentes colores permiten encontrar errores, y trazar y describir el flujo de aire. Los tubos han sido diseñados especialmente para dejar escapar aire en las conexiones si la presión aumenta demasiado.

Las piezas T permiten que el aire fluya hacia distintos tubos al mismo tiempo.

El tanque de aire se utiliza para almacenar aire a presión.



Tubos



Tanque de aire



Pieza T

### Sugerencia:

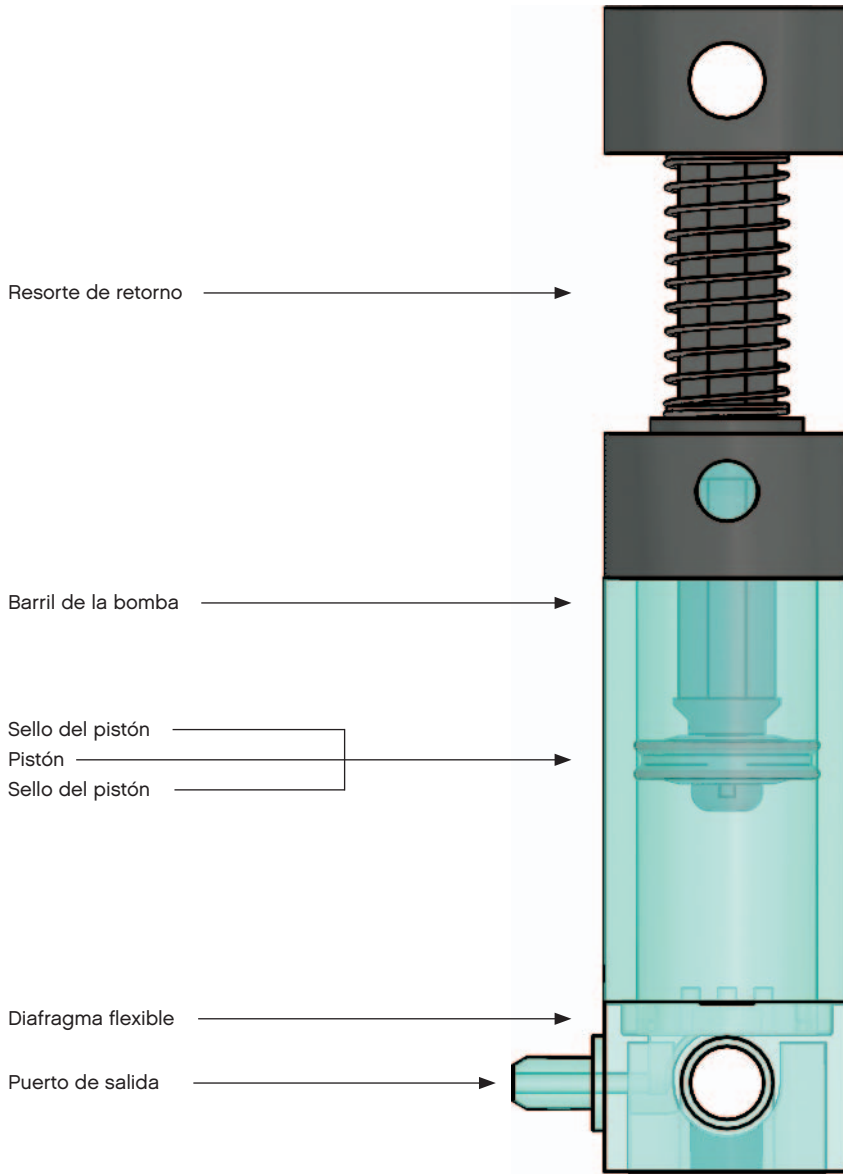
Los modelos LEGO utilizan tubos de acuerdo con las siguientes reglas:

Los tubos azules se utilizan para transportar aire entre la bomba, el tanque de aire y la válvula.

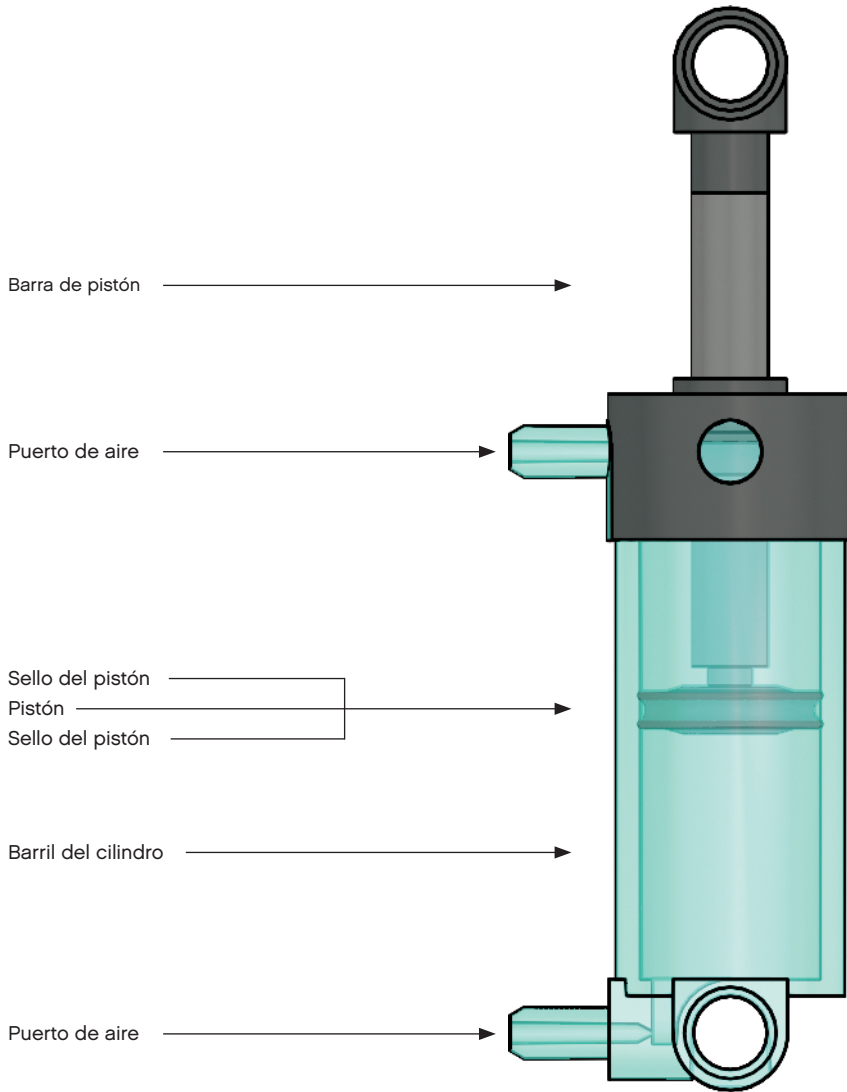
Los tubos gris claro se utilizan para transportar aire entre la válvula y el puerto de aire del cilindro inferior.

Los tubos negros se utilizan para transportar aire entre la válvula y el puerto de aire del cilindro superior.

# La bomba

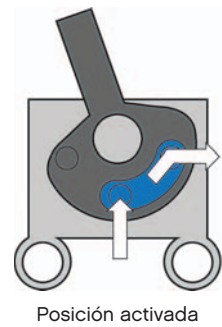
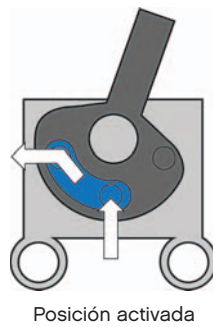
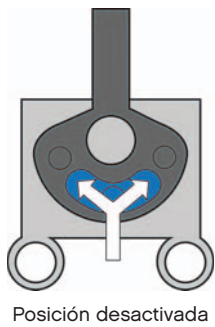
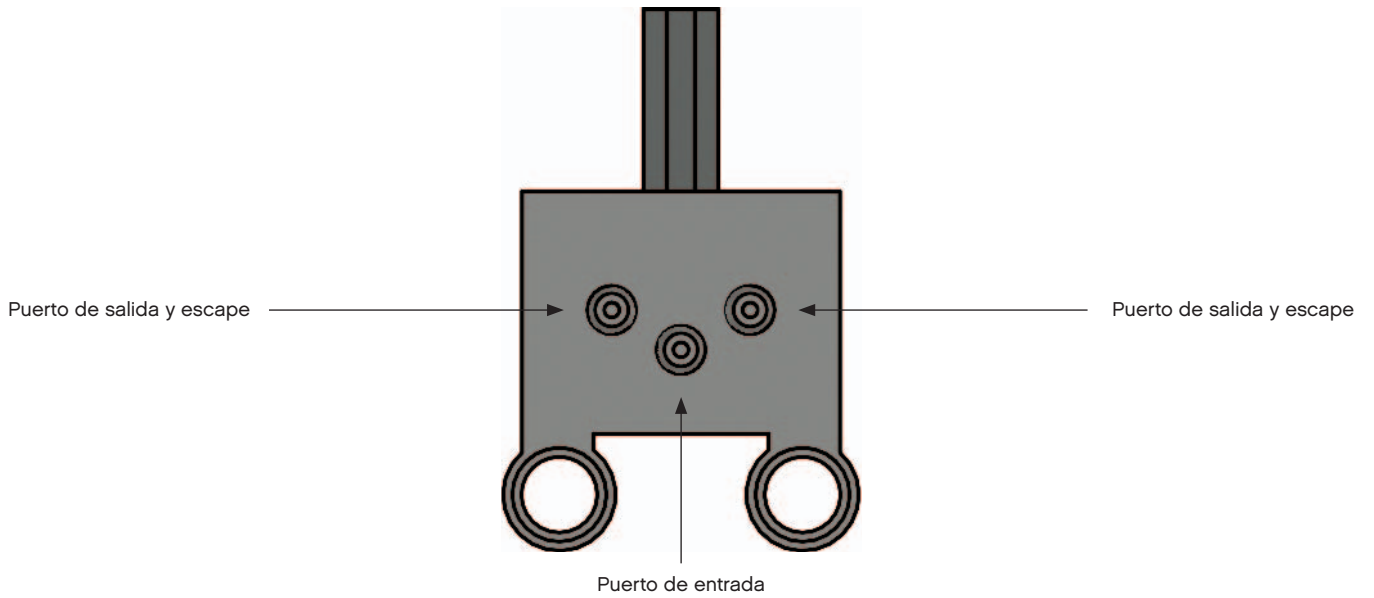


## El cilindro





## La válvula de tres posiciones





## Modelos de principios

### **Una guía rápida sobre los componentes y los principios de la neumática**

El cuaderno de instrucciones de construcción de modelos de principios está lleno de modelos pequeños, rápidos de construir y fácilmente modificables. Las actividades de modelos de principios profundizan en la función de los componentes neumáticos. Pueden utilizarse para comprender mejor actividades más complejas, o en actividades de diseño y creación.

### **¿Para quién son?**

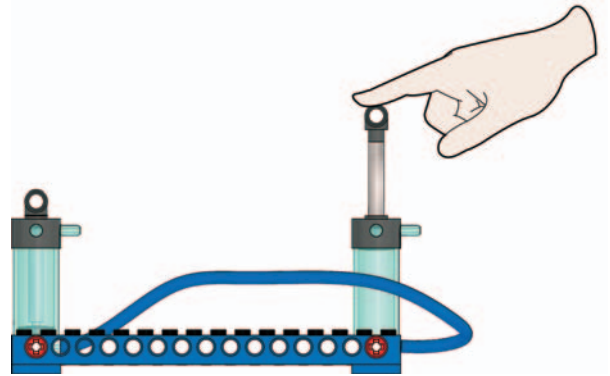
¡Son para estudiantes! A lo largo de la progresión natural de las actividades, los estudiantes experimentan la magia de la neumática. Exploran, comprenden y sienten personalmente cómo funciona la neumática. Las hojas de trabajo del estudiante guían a los estudiantes a través de las investigaciones y principios básicos de la neumática, lo cual les permite documentar sus hallazgos.

### **¿Cuándo puedo usar los modelos?**

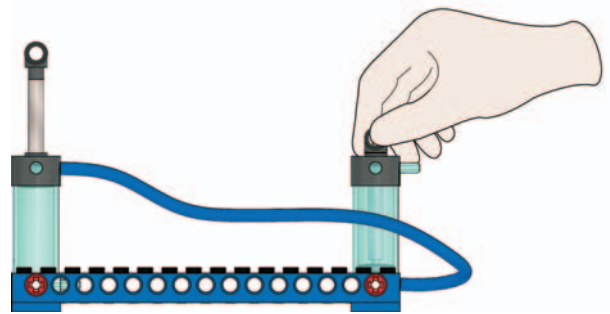
Utilice las actividades para presentar la neumática a sus estudiantes. Utilizando estos modelos, los estudiantes se familiarizarán con las técnicas de construcción y la terminología asociada con la neumática. La experiencia que ganan los estudiantes por medio de las actividades de modelos de principios se puede utilizar como punto de referencia al comenzar a trabajar con las actividades principales y las actividades de diseño y creación.

**1A****Construye 1A libro 5 paso 5**

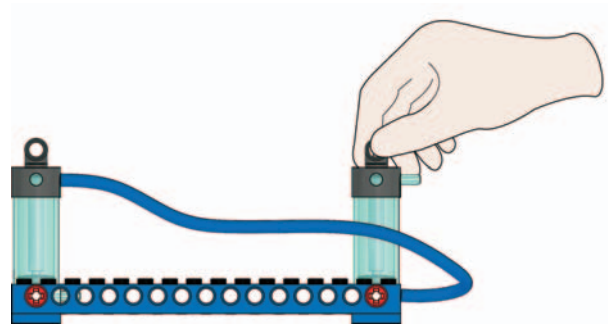
Al presionar la barra del pistón, el pistón expulsa el aire a través del puerto de aire inferior hacia el tubo, y después hacia el puerto de aire inferior del segundo cilindro. La fuerza del aire en expansión hace que el pistón del segundo cilindro ascienda, extendiendo la barra del pistón.

**1B**

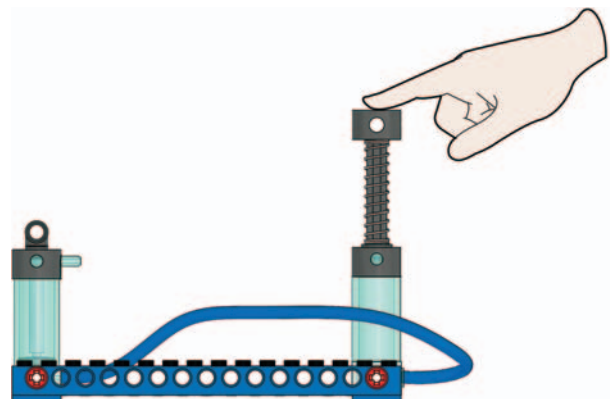
Al subir la barra del pistón creas un vacío en el interior del cilindro y el tubo. Al dejarla ir, la fuerza que ejerce la presión al recuperar su estado inicial hace que el pistón y la barra del pistón vuelvan a descender.

**1C**

Al subir la barra del pistón, extraes aire del segundo cilindro y el tubo para introducirlo en el primer cilindro. La barra del pistón del primer cilindro permanecerá extendida cuando las sueltes. El vacío creado por la fuerza del aire que fluye desde el segundo al primer cilindro, hace que suba el pistón del segundo cilindro, por esto, se va extendiendo la barra del pistón del segundo cilindro.

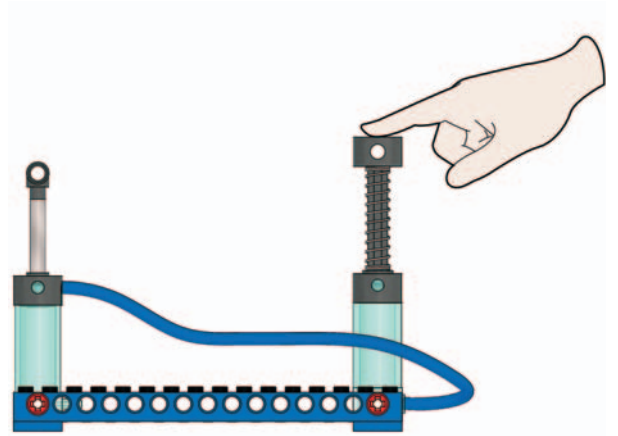
**2A****Construye 2A libro 5 paso 7**

La bomba fuerza la introducción del aire en el tubo y a través del puerto inferior del cilindro. Esto hace que el pistón suba y que la barra del pistón se extienda casi completamente.



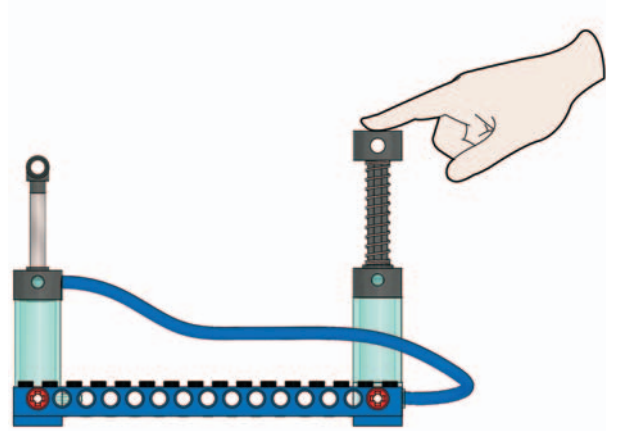
**2B**

La bomba fuerza la introducción del aire en el tubo y a través del puerto superior del cilindro. Esto hace que el pistón baje y que la barra del pistón se retraiga casi completamente.



**2C**

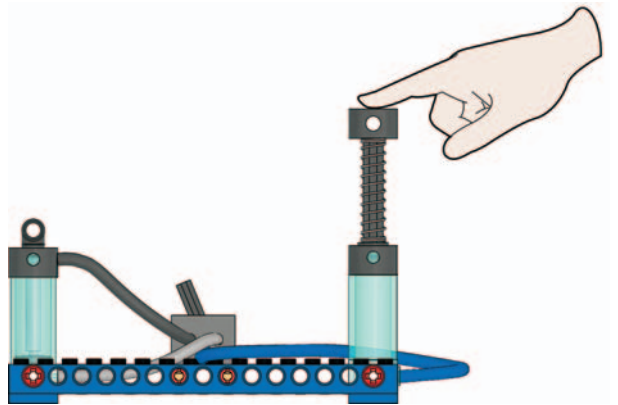
Después de un bombeo podrás extender completamente la barra del pistón. Después de dos bombeos será mucho más difícil. Después de cuatro bombeos será muy difícil extender la barra del pistón. Y después de seis bombeos, la bomba o el tubo comenzarán a dejar escapar aire.



**3A**

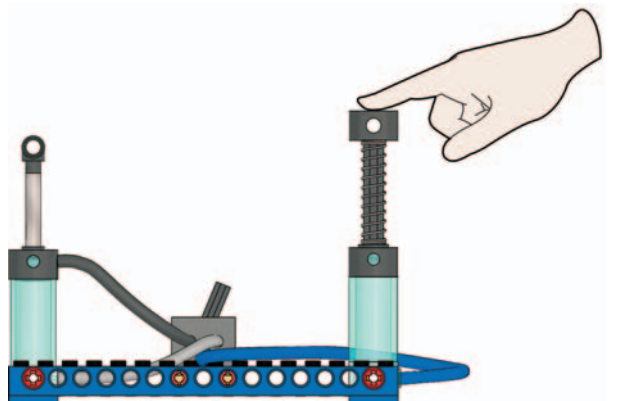
**Construye 3A libro 5 paso 10**

Si presionas la bomba hacia abajo, el aire fluirá desde la bomba hacia la válvula, dirigiéndose hacia el tubo que conduce al puerto de aire inferior del cilindro. Al penetrar el aire en el cilindro hace subir el pistón, extendiendo así la barra del pistón.



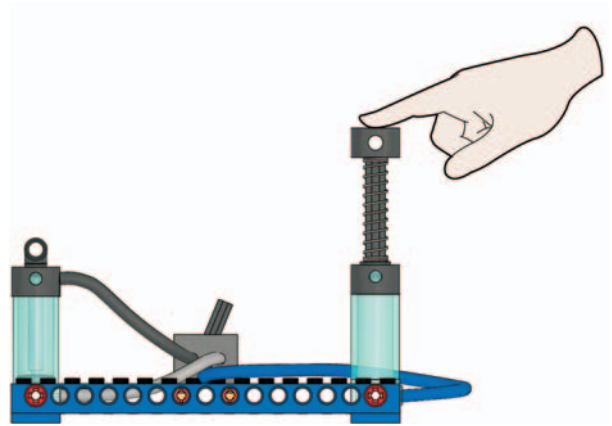
**3B**

Si presionas la bomba hacia abajo, el aire fluirá desde la bomba hacia la válvula, dirigiéndose hacia el tubo que conduce al puerto de aire superior del cilindro. Al penetrar el aire en el cilindro hace bajar el pistón, replegando así la barra del pistón.

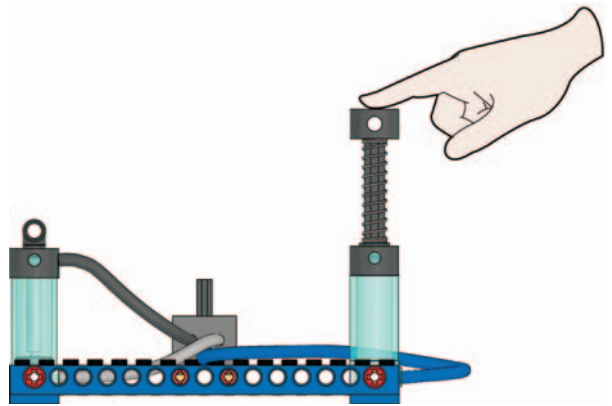


**3C**

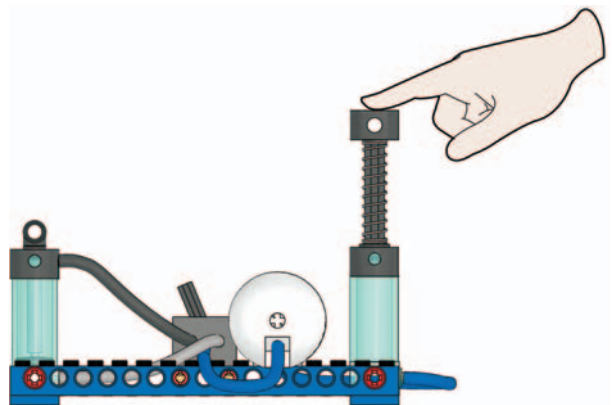
Si presionas la bomba hacia abajo, el aire fluirá desde la bomba hacia la válvula, dirigiéndose hacia el tubo que conduce al puerto de aire superior del cilindro. Cuando el aire entra en el cilindro hace bajar el pistón, pero como el pistón ya está abajo, no ocurre nada. Después de siete bombeos, la bomba o el tubo comenzarán a dejar escapar aire.

**3D**

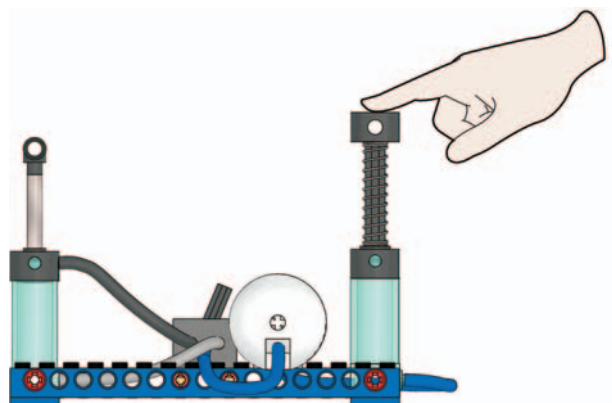
Si presionas la bomba hacia abajo, el aire fluirá desde la bomba hacia la válvula, donde se detendrá. Después de dos bombeos, la bomba o el tubo comenzarán a dejar escapar aire.

**4A****Construye 4A libro 5 paso 13**

Si presionas la bomba hacia abajo el aire fluirá desde la bomba, a través del tanque de aire, hacia la válvula, dirigiéndose hacia el tubo que conduce al puerto de aire inferior del cilindro. Al penetrar el aire en el cilindro hace subir el pistón, extendiendo la barra del pistón. Después de dos bombeos la barra del pistón estará completamente extendida.

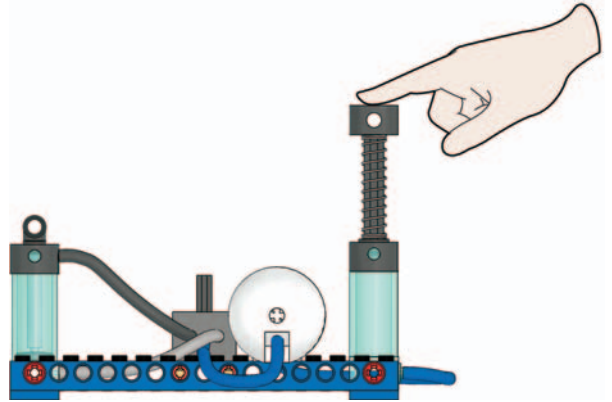
**4B**

Si presionas la bomba hacia abajo el aire fluirá desde la bomba, a través del tanque de aire, hacia la válvula, dirigiéndose hacia el tubo que conduce al puerto de aire superior del cilindro. Al penetrar el aire en el cilindro hace bajar el pistón, replegando la barra del pistón. Después de dos bombeos la barra del pistón estará completamente replegada.

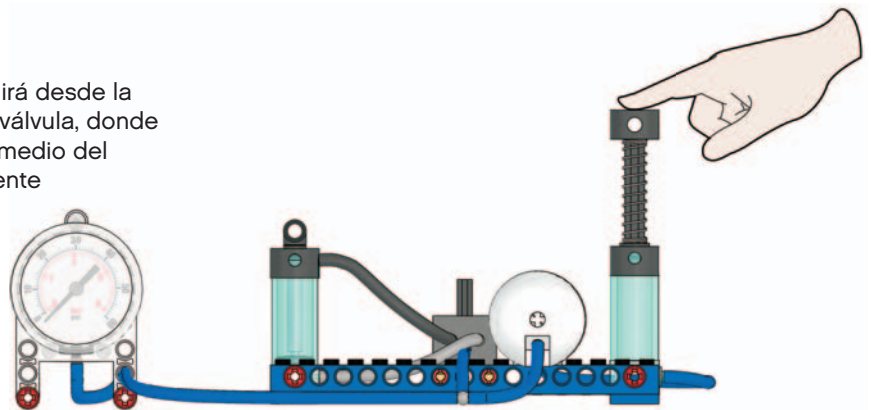


**4C**

Si presionas la bomba hacia abajo, el aire fluirá desde la bomba, a través del tanque de aire, hacia la válvula, donde se detendrá. Después de unos 40 bombeos, la bomba o el tubo comenzarán a dejar escapar aire.

**5A****Construye 5A libro 5 paso 17**

Si presionas la bomba hacia abajo, el aire fluirá desde la bomba, a través del tanque de aire, hacia la válvula, donde se detendrá. La presión puede vigilarse por medio del manómetro. A una presión de aproximadamente 43 PSI o 3 bares, la bomba o el tubo comenzarán a dejar escapar aire.



Puedes conseguir 6 acciones del cilindro completas con 14 PSI (o 1 bar)

Puedes conseguir 11 acciones del cilindro completas con 29 PSI (o 2 bar)

Puedes conseguir 13 acciones del cilindro completas con 36 PSI (o 2.5 bar)



## Actividades de modelos de principio

Los modelos de principios demuestran cómo funciona la neumática de forma práctica y sencilla. Utiliza los cuadernos y instrucciones de construcción en parejas para construir cada modelo. Investiga utilizando los modelos, y explica tus observaciones. Puedes utilizar las palabras que aparecen en la parte superior de cada página para detallar tus hallazgos. (¿Necesitas repetir las mismas palabras en la parte superior de la página, o sólo crear una página de vocabulario para que los estudiantes la utilicen como referencia?)

A continuación, haz una pequeña modificación como se muestra en la ilustración. Continúa con tus investigaciones. Existen 14 pasos que hay que seguir para crear cinco modelos de principios. Cuando hayas completado los pasos, estarás listo para crear máquinas neumáticas interesantes.

### Tanque de aire

### Manómetro

Barra de pistón

### Tubo

### Puerto de aire

### Pistón

### Bomba

Válvula

### Cilindro

### Fuerza

#### 1A

**Construye 1A hasta la página 5.**

Presiona hacia abajo la barra del pistón.

Explica lo que ha ocurrido y por qué.

**Cuando presiono hacia abajo la barra del pistón...**

---



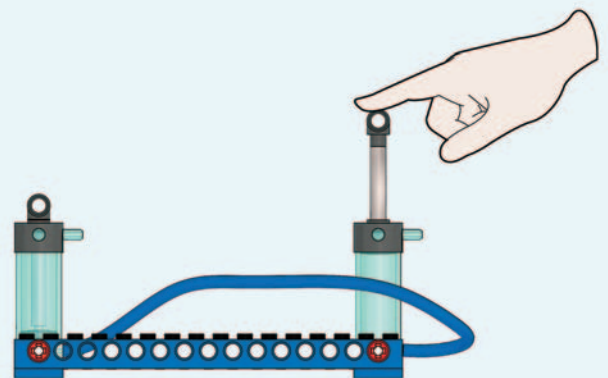
---



---



---



#### Sugerencias:

- La forma más fácil de vaciar el tanque de aire es desconectar el tubo que va de el tanque de aire a la válvula.
- Siempre es buena idea comenzar con la válvula en la posición de desactivación. Esto te permitirá controlar el flujo de aire.

# Tanque de aire

# Manómetro

Barra de pistón

# Tubo

Puerto de aire

# Bomba

Válvula

Cilindro

# Fuerza

## 1A

Construye 1A hasta la página 5

Presiona hacia abajo la barra del pistón.  
Explica lo que ha ocurrido y por qué.

---



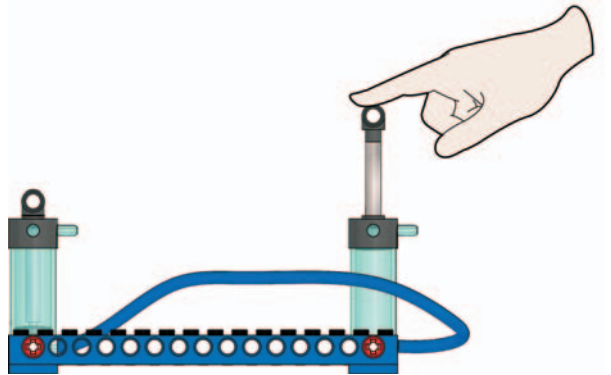
---



---



---



## 1B

Cambia el modelo como muestra la imagen.  
Empuja hacia arriba la barra del pistón.  
Explica lo que ha ocurrido y por qué.

---



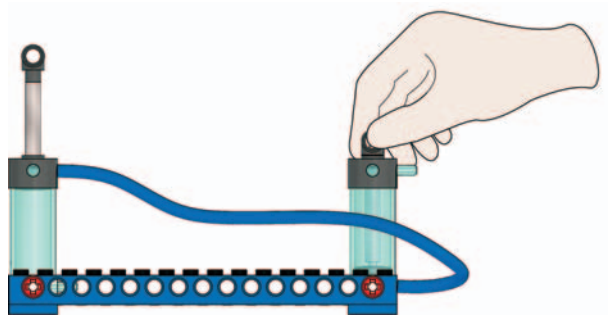
---



---



---



## 1C

Cambia el modelo como muestra la imagen.  
Empuja hacia arriba la barra del pistón.  
Explica lo que ha ocurrido y por qué.

---



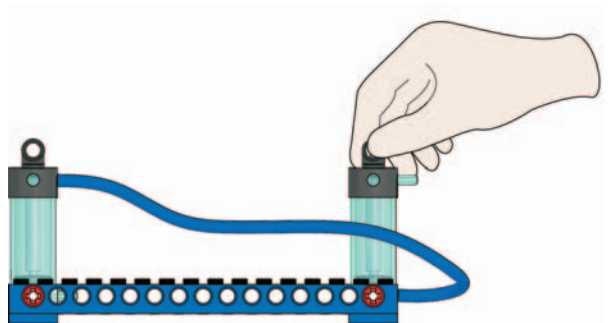
---



---



---





# Tanque de aire

# Manómetro

Barra de pistón

Pistón

# Bomba

# Tubo

# Puerto de aire

Válvula

# Cilindro

# Fuerza

## 2A

### Construye 2A libro 5 paso 7

Presiona hacia abajo la bomba una vez.  
Explica lo que ha ocurrido y por qué.

---



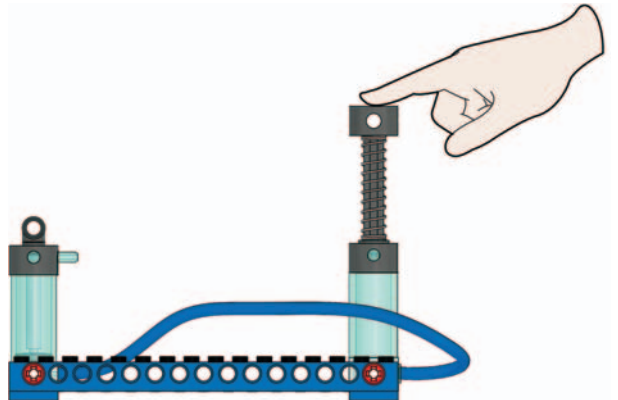
---



---



---



## 2B

Cambia el modelo como muestra la imagen.  
Presiona hacia abajo la bomba una vez.  
Explica lo que ha ocurrido y por qué.

---



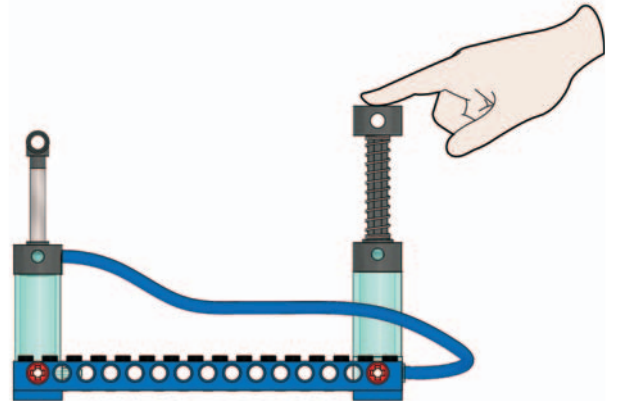
---



---



---



## 2C

Sigue bombeando y después de cada bombeo intenta empujar la barra del pistón del cilindro hacia arriba.  
Explica lo que ha ocurrido y por qué.

---



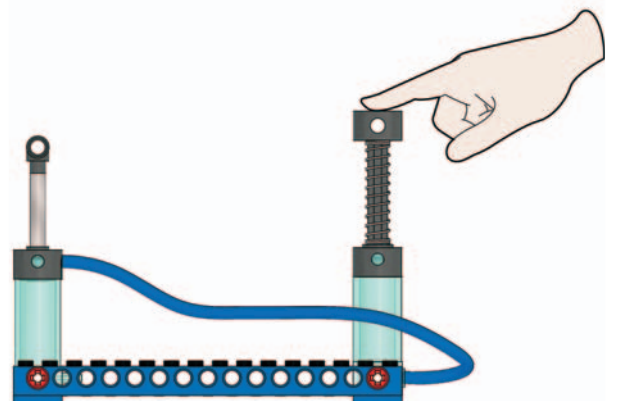
---



---



---



# Tanque de aire

# Manómetro

Barra de pistón

Pistón

# Tubo

# Puerto de aire

# Bomba

Válvula

Cilindro

# Fuerza

### 3A

#### Construye 3A libro 5 paso 10

Presiona hacia abajo la bomba una vez.  
Explica lo que ha ocurrido y por que.

---



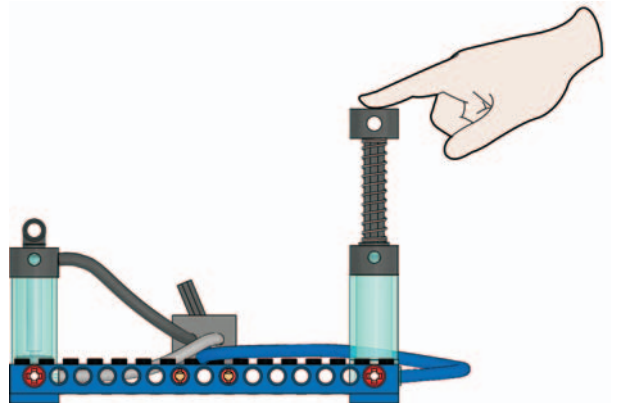
---



---



---



### 3B

Cambia el modelo como muestra la imagen.  
Presiona hacia abajo la bomba una vez.  
Explica lo que ha ocurrido y por qué.

---



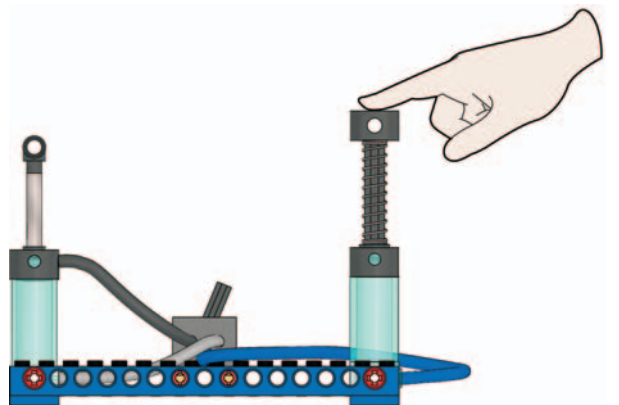
---



---



---



# Tanque de aire

# Manómetro

Barra de pistón

Pistón

# Tubo

# Puerto de aire

# Bomba

Válvula

Cilindro

# Fuerza

### 3C

Cambia el modelo como muestra la imagen.  
 Presiona hacia abajo la bomba una vez.  
 Explica lo que ha ocurrido y por qué.

---



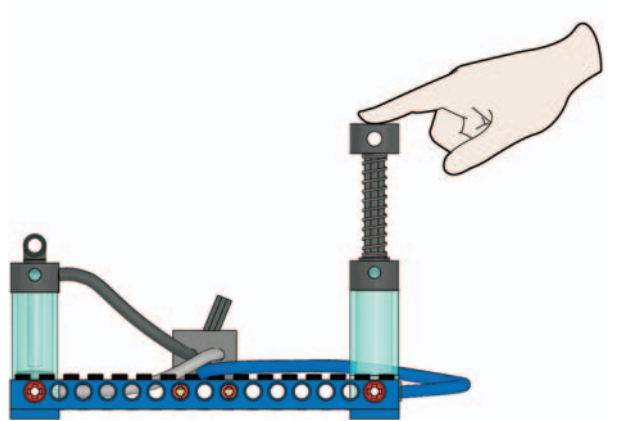
---



---



---



### 3D

Cambia el modelo como muestra la imagen.  
 Presiona hacia abajo la bomba dos vez.  
 Explica lo que ha ocurrido y por qué.

---



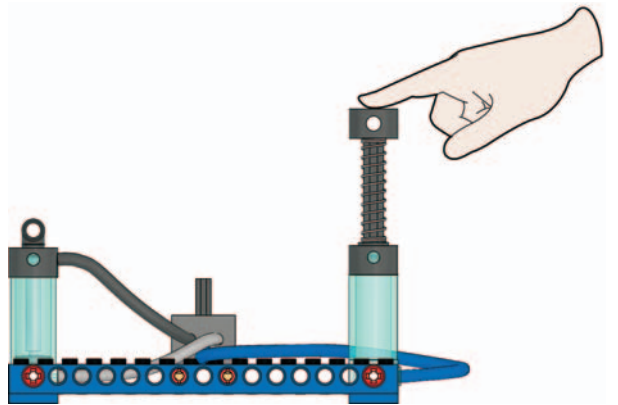
---



---



---



# Tanque de aire

Barra de pistón

# Tubo

Válvula

Cilindro

# Manómetro

Pistón

# Puerto de aire

# Bomba

# Fuerza

### 4A

#### Construye 4A libro 5 paso 13

Presiona hacia abajo la bomba dos veces.  
Explica lo que ha ocurrido y por qué.

---



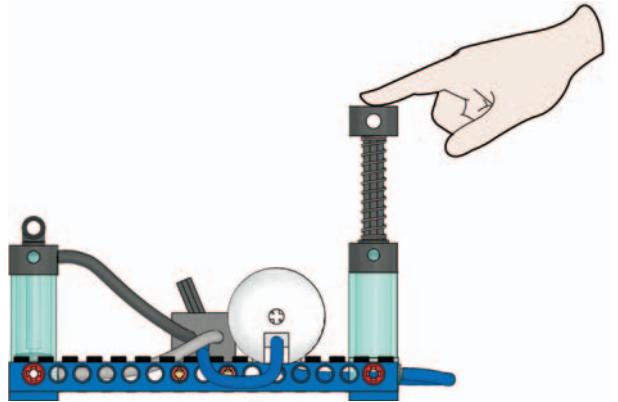
---



---



---



### 4B

Cambia el modelo como muestra la imagen.  
Presiona hacia abajo la bomba dos veces.  
Explica lo que ha ocurrido y por qué.

---



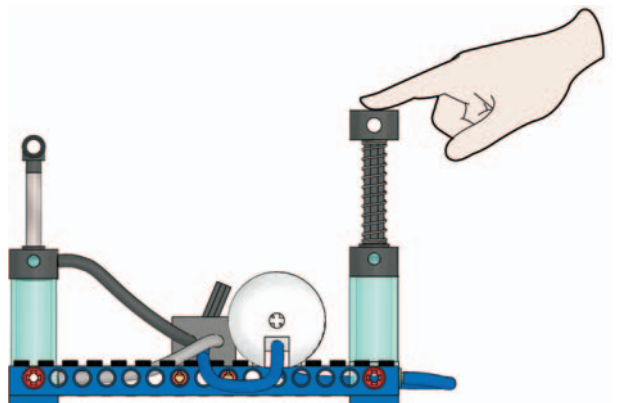
---



---



---



### 4C

Cambia el modelo como muestra la imagen.  
Presiona hacia abajo la bomba dos veces.  
Explica lo que ha ocurrido y por qué.  
¿Cuántos bombeos son necesarios para llenar el tanque por completo?

---



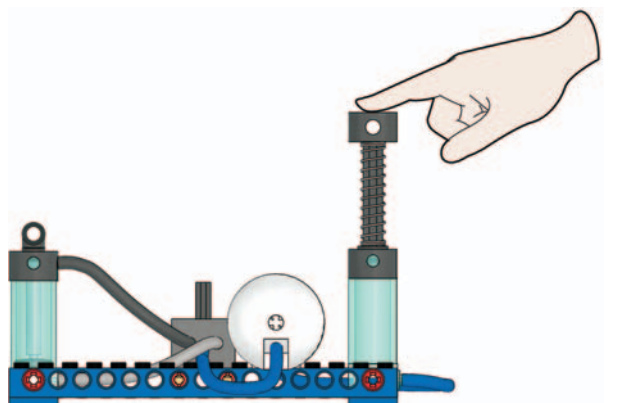
---



---



---



# Tanque de aire

# Manómetro

Barra de pistón

Pistón

# Tubo

# Puerto de aire

# Bomba

Válvula

Cilindro

# Fuerza

## 5A

### Construye 5A libro 5 paso 17

Presiona hacia abajo la bomba dos veces.

Explica lo que ha ocurrido y por qué.

Sigue bombeando.

¿Cuál es la presión máxima que puedes alcanzar?

---



---



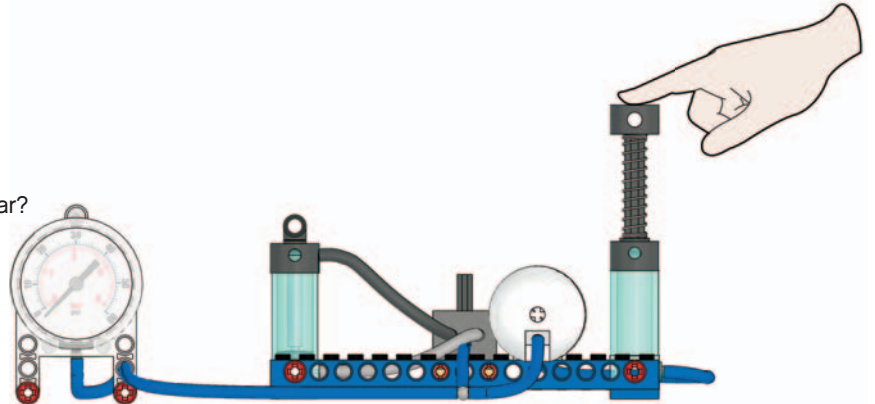
---



---

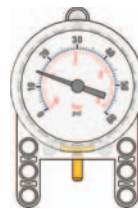


---

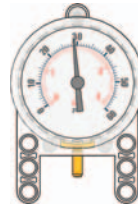


Comprueba cuántas veces puedes extender y replegar la barra del pistón con una presión aproximada de 14 PSI (o 1 bar). Haz entonces la misma prueba utilizando 29 y 36 PSI (o 2 y 2,5 bares).

---




---




---





## Elevador de tijera

### Ciencia

- Área
- Comportamiento de gases bajo presión
- Fuerzas

### Diseño y tecnología

- Montaje de componentes
- Control de mecanismos
- Evaluación
- Utilizar mecanismos; palancas

### Vocabulario

- Compresión
- Cilindro
- Fuerza
- Palancas
- Manómetro
- Presión
- Bomba
- Válvula
- Peso

## Conectar

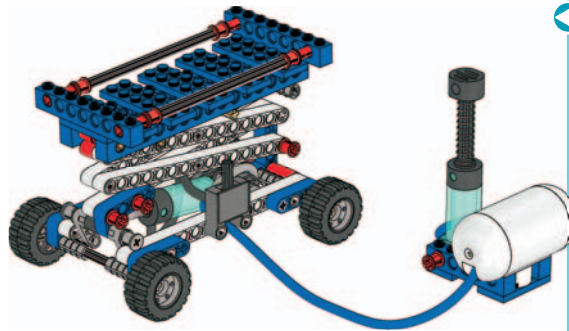
Los elevadores de tijera sirven para acceder de forma sencilla y segura a puntos elevados, y son utilizados cuando no es posible utilizar una escalera. La plataforma de trabajo de un elevador de tijera ofrece espacio para herramientas y movimiento, y puede elevar una carga pesada.

**Construye el elevador de tijera y investiga cómo afecta a sus funciones el peso y la altura.**

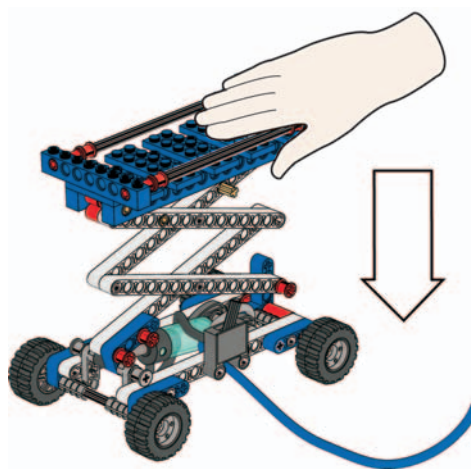


## Construir

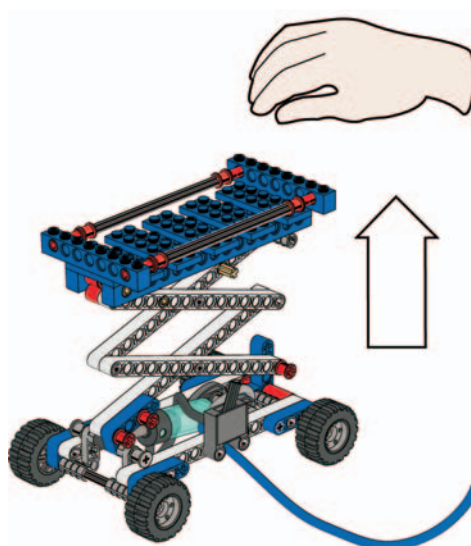
**Construye el elevador de tijera.**  
(Libros 1A y 1B hasta la página 11, paso 15)



- Bombea aire en el sistema y asegúrate de que el elevador de tijera se eleva suavemente
- Presiona hacia abajo la plataforma elevada del elevador de tijera



- Al soltarla, la plataforma debe rebotar hacia arriba. Si no es así, comprueba si existe alguna fuga de aire.
- Entonces, baja el elevador de tijera y vacía el tanque de aire



**Sugerencia:**  
La forma más fácil de vaciar el tanque de aire es desconectar el tubo que va del tanque de aire a la válvula.



## Contemplar

### ¿Sube?

Averigua que influencia tienen el peso y la altura sobre el número de bombas necesarias para elevar el elevador de tijera hasta su altura máxima.

Primero, predice cuantos bombeos serán necesarios para elevar el Elevador de tijera A hasta su altura máxima.

*Anota tus predicciones en la hoja de trabajo.*

Entonces, comprueba cuántos bombeos son necesarios.

*Anota tus hallazgos en la hoja de trabajo.*

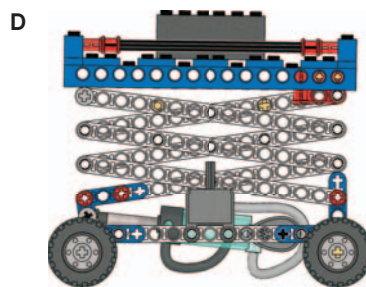
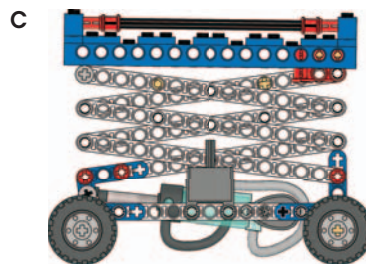
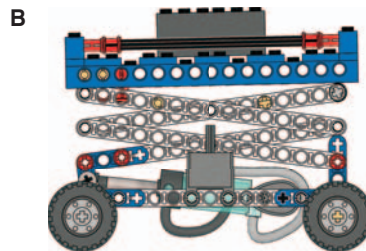
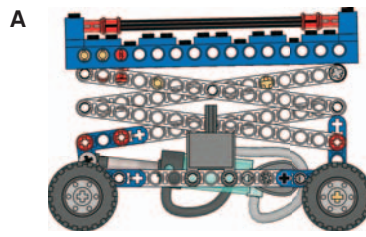
Después, sigue el mismo procedimiento con los Elevadores de tijera B, C y D. Pruébalo varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.

*El elevador de tijera A (página 11, paso 15) necesita unas 12 bombeos*

*El elevador de tijera B (página 12, paso 16) necesita unas 20 bombeos*

*El elevador de tijera C (página 17, paso 21) necesita unas 17 bombeos*

*El elevador de tijera D (página 18, paso 22) necesita unas 28 bombeos*



**Pida a sus estudiantes que reflexionen sobre sus investigaciones haciéndose preguntas como las siguientes:**

- ¿Qué habías predicho que pasaría y por qué?
- ¿Cómo funciona el elevador de tijera?  
*Se trata de una serie de palancas de primera clase que comprimen unas a otras. Los puntos de pivote son los pernos ubicados en el centro de las vigas.*
- ¿Cómo puedes saber si tus pruebas fueron justas?  
*¿Has vaciado el tanque de aire?*

## Continuar

### ¿Cuánta presión se necesita?

Ya sabes cuántos bombeos hacen falta para elevar el Elevador de tijera A hasta su altura máxima. Añade ahora el manómetro y encuentra cuánta presión se necesita (página 20, paso 24).

Primero, predice cuánta presión se necesita para elevar el Elevador de tijera A hasta su altura máxima.

*Anota tus predicciones en la hoja de trabajo.*

Entonces, comprueba cuánta presión se necesita.

*Anota tus hallazgos en la hoja de trabajo.*

Después, sigue el mismo procedimiento con los Elevadores de tijera B, C y D. Pruébalo varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.

*El elevador de tijera A (página 11, paso 15), necesita una presión de unos 14 PSI (o aproximadamente 1 bar).*

*(Un bar equivale a 14,50377 PSI, pero el manómetro no tiene tanta precisión).*

*El elevador de tijera B (página 12, paso 16), necesita una presión de unos 21 PSI (o aproximadamente 1,5 bar).*

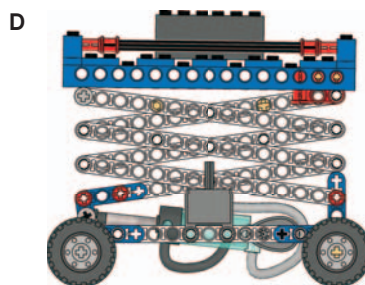
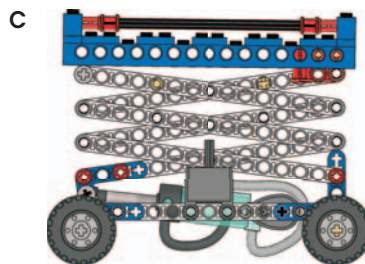
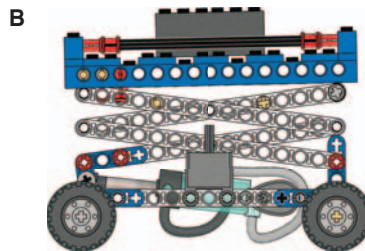
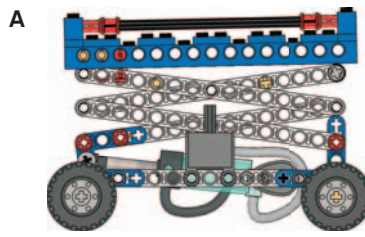
*El elevador de tijera C (página 17, paso 21), necesita una presión de unos 20 PSI (o aproximadamente 1,4 bar).*

*El elevador de tijera D (página 18, paso 22), necesita una presión de unos 30 PSI (o aproximadamente 2,1 bar).*

### Opcional: otras investigaciones

- ¿Por qué la presión desciende inmediatamente después de que el elevador de tijera haya alcanzado su altura máxima?

*Cuando el pistón del cilindro se extiende, el área total de aire comprimido aumenta. El cambio en la presión de esta nueva área produce una pequeña caída de presión.*



# Elevador de tijera

Nombre(s): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

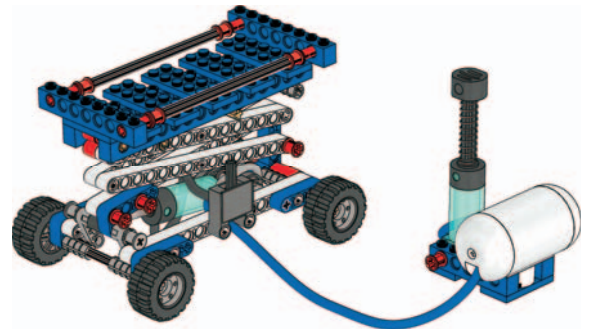
**Construye el elevador de tijera e investiga cómo afectará sus funciones el peso y la altura. ¡Vamos a averiguarlo!**



## Construye el elevador de tijera.

(Libros 1A y 1B hasta la página 11, paso 15)

- Bombea aire en el sistema y asegúrate de que el elevador de tijera se eleva suavemente
- Presiona hacia abajo la plataforma elevada del elevador de tijera
- Al soltarla, la plataforma debe rebotar hacia arriba. Si no es así, comprueba si existe alguna fuga de aire.
- Baja el elevador de tijera y vacía el tanque de aire



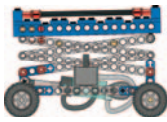
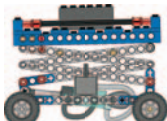
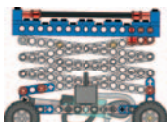

## ¿Sube?

Averigua que influencia tienen el peso y la altura sobre el número de bombeos necesarias para elevar el elevador de tijera hasta su altura máxima.

Primero, predice cuántos bombeos serán necesarias para elevar el Elevador de tijera A hasta su altura máxima. Entonces, comprueba cuantas bombas son necesarias.

Después, sigue el mismo procedimiento con los Elevadores de tijera B, C y D.

Pruébalo varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.

	Mi predicción	Mis hallazgos
A 		
B 		
C 		
D 		

## Explica tus hallazgos:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**¿Cuánta presión se necesita?**

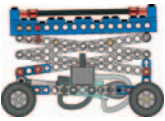
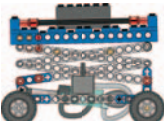
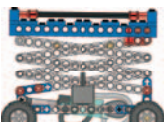
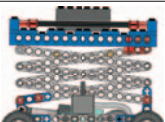
Ya sabes cuántos bombeos hacen falta para elevar el Elevador de tijera A hasta su altura máxima. Añade ahora el manómetro y averigua cuánta presión se necesita.

Primero, predice cuánta presión se necesita para elevar el Elevador de tijera A hasta su altura máxima.

Añade el manómetro.  
Entonces, comprueba cuánta presión se necesita.

Después, sigue el mismo procedimiento con los Elevadores de tijera B, C y D.

Pruébalo varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.

	Mi predicción	Mis hallazgos
A 		
B 		
C 		
D 		

**Opcional: Mi Increíble Máquina Neumática !**

Inventa una nueva y útil máquina que utilice el mismo mecanismo que el elevador de tijera pero que haga un trabajo diferente. Dibújala y explica sus tres funciones más importantes.

**Opcional: otras investigaciones**

Describe algunas de las industrias y trabajos en los que se utilice el elevador de tijera, y cuáles son algunas de sus limitaciones.



## Mano robótica

### Ciencia

- Comportamiento de gases a presión
- Fuerzas
- Fricción
- Medida de pesos
- Investigación científica

### Diseño y tecnología

- Montaje de componentes
- Evaluación
- Comprobar antes de mejorar
- Utilizar mecanismos; palancas

### Vocabulario

- Circunferencia
- Cilindro
- Fuerza
- Agarre
- Palancas
- Manómetro
- Masa
- Presión
- Bomba
- Válvula
- Peso

### Otros materiales necesarios

- Una colección de pequeños objetos de tamaño y peso diferente
- Taza de plástico

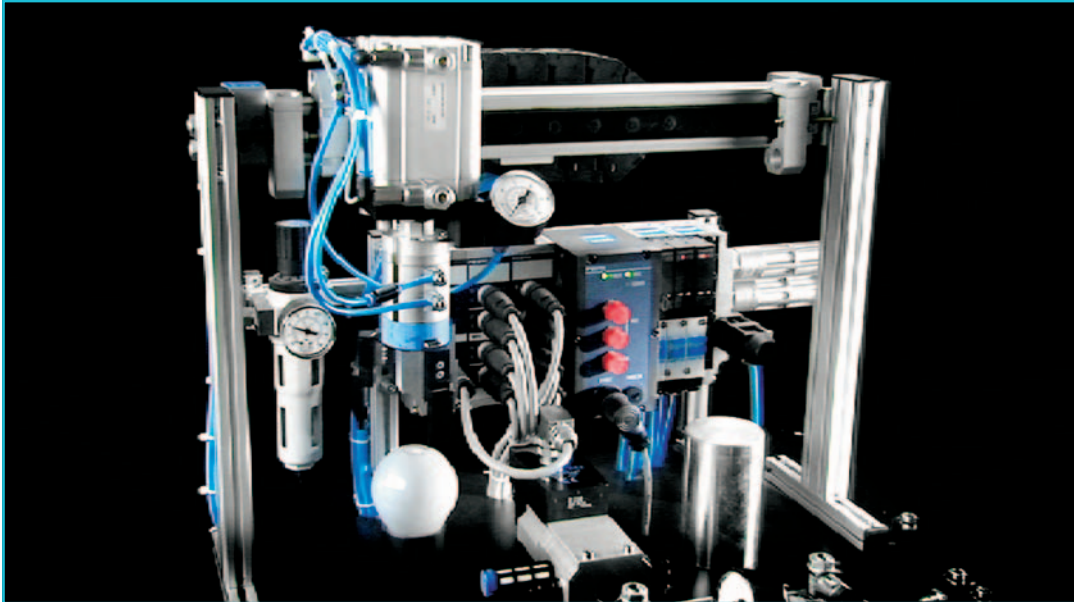
### Opcional

- Arcilla para modelar
- Ligas elásticas
- Peso

## Conectar

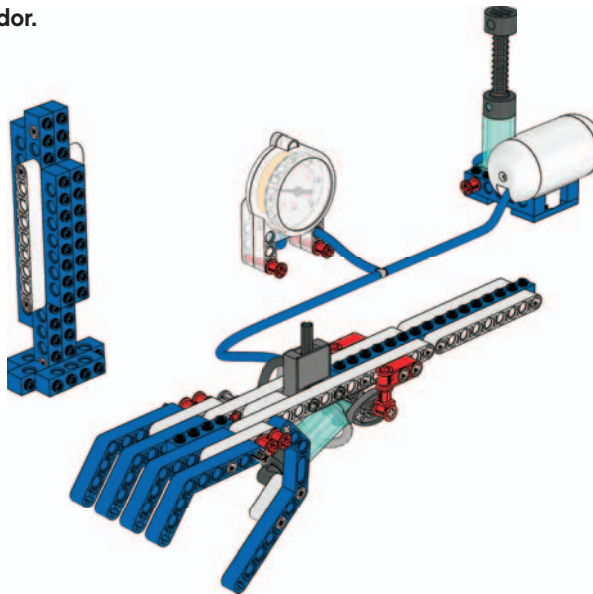
En empresas y hospitales, frecuentemente es necesario desplazar o manipular objetos que pueden ser peligrosos si se tocan con la mano. Los objetos metálicos y los contenedores de cristal frágil, por ejemplo, se pueden manipular utilizando manos neumáticas.

**Construye la mano robótica y investiga qué presión es necesaria para sostener distintos objetos sin que se caigan ni queden aplastados.**

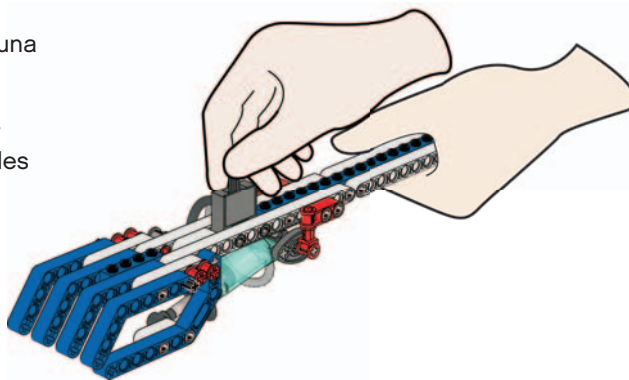


## Construir

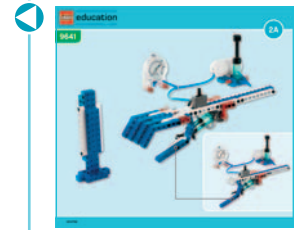
**Construye la mano robótica y el transportador.**  
(Libros 2A y 2B hasta la página 10, paso 16)



- Bombea aire en el sistema y utiliza el manómetro para detectar si existe alguna fuga de aire
- Prueba la configuración de la válvula y comprueba que todas las piezas móviles se mueven libremente



- Entonces abre la mano y vacía el tanque de aire



- ◀ **Sugerencia**  
La forma más fácil de vaciar el tanque de aire es desconectar el tubo que va del tanque de aire a la válvula.

## Contemplar

### Que de apretado es el agarre?

La mano robótica puede tomar el transportador desde dos lados diferentes, el lado blanco liso y el lado azul áspero. Averigua cuánta presión necesita la mano robótica para tomar el transportador.

Primero, predice cuánta presión necesita la mano robótica para elevar el transportador A. Anota tus hallazgos en la hoja de trabajo.

Entonces, comprueba cuánta presión se necesita. Anota tus hallazgos en la hoja de trabajo.

Después, sigue el mismo procedimiento con las manos robóticas B, C y D. Comprueba varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.

*La mano robótica A (página 10, paso 16), necesita una presión de unos 7 PSI (o aproximadamente 0,5 bar).*

*La mano robótica B (página 10, paso 16), necesita una presión de unos 5 PSI (o aproximadamente 0,4 bar).*

*La mano robótica C (página 12, paso 18), necesita una presión de unos 174 PSI (o aproximadamente 1,2 bar).*

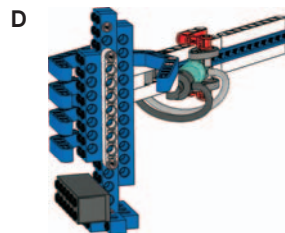
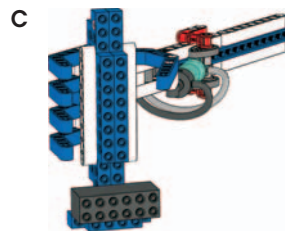
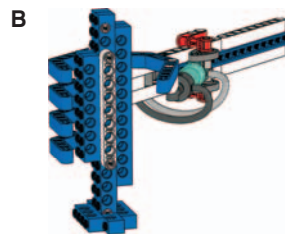
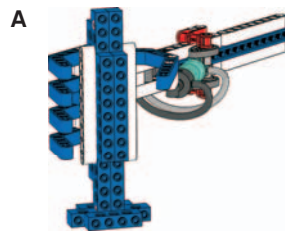
*La mano robótica D (página 12, paso 18), necesita una presión de unos 14 PSI (o aproximadamente 1 bar).*

¿Afecta el peso de algún modo?

*Al transportar un peso adicional, el tipo de superficie importa. La fricción adicional y los puntos de agarre de la carga requiere menos presión. Esta situación es más segura y más eficiente.*

**Pida a sus estudiantes que reflexionen sobre sus investigaciones haciéndose preguntas como las siguientes:**

- ¿Qué predices que pasaría y por qué?
- ¿Qué tipo de palanca es el pulgar?  
*El pulgar es una palanca de tercera clase.*
- ¿Dónde tiene el pivote la mano robótica?  
*El pivote está en el puño.*
- ¿Cuáles son las limitaciones de agarre de la mano robótica?  
*Los dedos y el pulgar son demasiado resbaladizos y no tienen fricción suficiente. Los dedos no se doblan ni agarran como los dedos de verdad.*





## Continuar

### ¿Qué más puede sostener la mano robótica?

Coloca un vaso de papel o plástico en tu mesa o área de trabajo. Busca algunos objetos que puedas poner en el vaso. Averigua cuánta presión es necesaria para que la mano robótica levante el vaso.

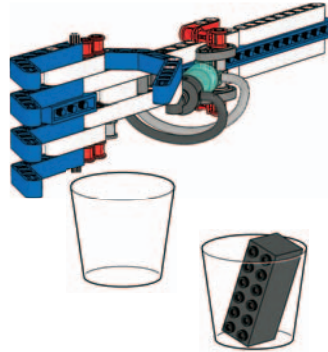
Primero, predice cuanta presión necesitará la mano robótica para levantar los distintos objetos sin dañarlos.

*Anota tus previsiones en la hoja de trabajo.*

Entonces, comprueba cuánta presión se necesita.

*Anota tus hallazgos en la hoja de trabajo.*

Comprueba varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.



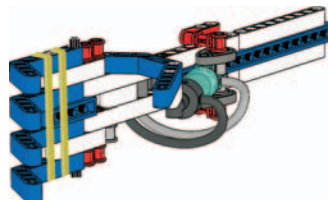
### Sugerencia

Fabrica un objeto en forma de huevo con arcilla. Las marcas en la superficie del arcilla se pueden utilizar para cuantificar los daños provocados por la presión. Pero recuerda envolverlo en plástico protectora para mantener limpios los elementos.

### Opcional: otras investigaciones

#### ¿Necesitas más agarre?

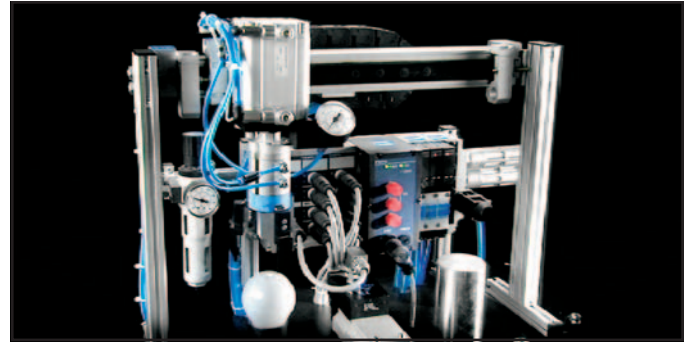
Experimenta añadiendo distintos materiales a la mano robótica para conseguir un agarre mejor y más seguro que causa también menos daños.



# Mano robótica

Nombre(s): \_\_\_\_\_

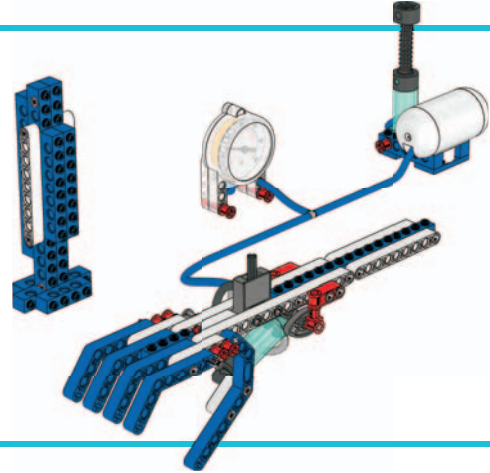
Construye la mano robótica y investiga qué presión es necesaria para sostener distintos objetos sin que se caigan ni queden aplastados.



## Construye la mano robótica y el transportador.

(Libros 2A y 2B hasta la página 10, paso 16)

- Bombea aire en el sistema y utiliza el manómetro para detectar si existe alguna fuga de aire
- Intenta la configuración de la válvula y comprueba que todas las piezas móviles se mueven libremente
- Abre entonces la mano y vacía el tanque de aire



### ¿Es bueno el agarre?

La mano robótica puede levantar el transportador desde dos lados diferentes, el lado blanco liso y el lado azul áspero. Averigua cuánta presión necesita la mano robótica para tomar el transportador.

Primero, predice cuánta presión necesita la mano robótica para elevar el transportador A.

Entonces, comprueba cuánta presión se necesita.

Después sigue el mismo procedimiento con las manos robóticas B, C y D.

Comprueba varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.

Anota tus hallazgos.

		Mi predicción	Mis hallazgos
A			
B			
C			
D			

### Explica tus hallazgos:

---



---



---

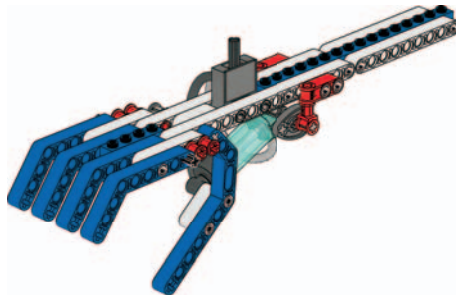
**¿Qué más puede sostener la mano robótica?**



Coloca un vaso de papel o plástico en tu mesa o área de trabajo. Busca algunos objetos que puedas poner en el vaso. Averigua cuánta presión es necesaria para que la mano robótica tome el vaso.

Primero, predice cuanta presión necesitará la mano robótica para levantar los distintos objetos sin dañarlos.

Entonces, comprueba cuánta presión se necesita.

Comprueba varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.



	Objeto	Mi predicción	Mis hallazgos
A			
B			
C			
D			

**Opcional: mi increíble máquina neumática !**

Inventa una nueva y útil máquina que utilice el mismo mecanismo que la mano robótica pero que haga un trabajo diferente. Dibuja y explica sus tres funciones más importantes.

**Opcional: otras investigaciones**

Describe algunas de las industrias y trabajos en los que se utilice la mano robótica, y cuáles son algunas de sus limitaciones.



## Prensa

### Ciencia

- Área
- Comportamiento de gases a presión
- Fuerzas
- Investigación científica

### Diseño y tecnología

- Montaje de componentes
- Control de mecanismos
- Evaluación
- Propiedades de los materiales
- Utilizar mecanismos; palancas

### Vocabulario

- Área
- Cilindro
- Eficiencia
- Fuerza
- Palancas
- Manómetro
- Masa
- Presión
- Bomba
- Válvula

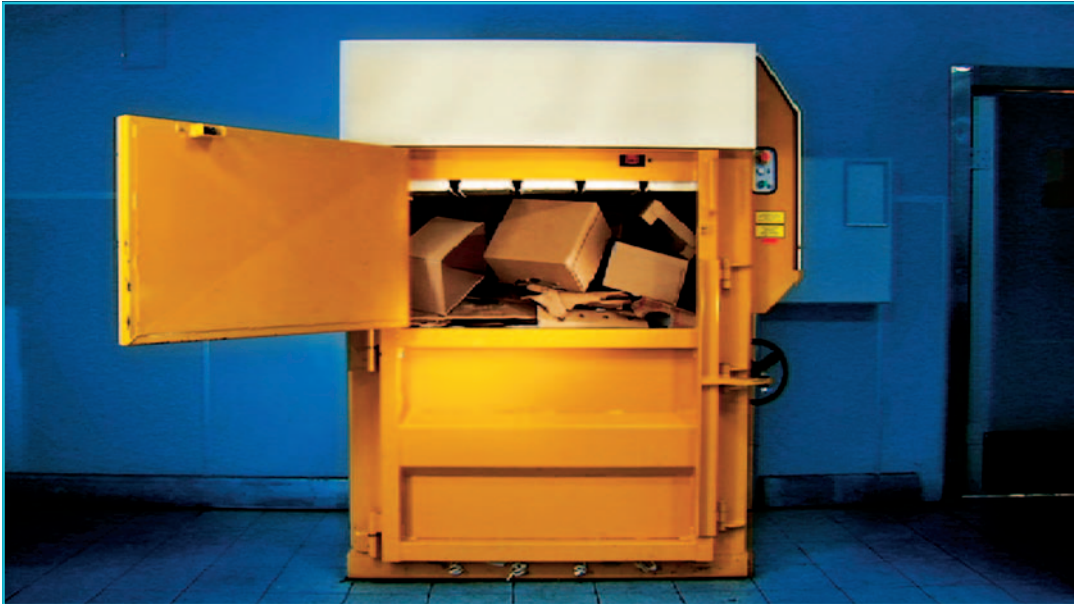
### Otros materiales necesarios

- Papel de aluminio o plástico protector
- Arcilla o pequeños trozos de espuma de poliestireno
- Papel gráfico
- Cronómetro o temporizador

## Conectar

Una prensa imprime o presiona un material para darle una nueva forma o tamaño. Para ser lo más eficaz posible, el proceso necesita utilizar la menor cantidad de energía y trabajar a la mayor velocidad posible.

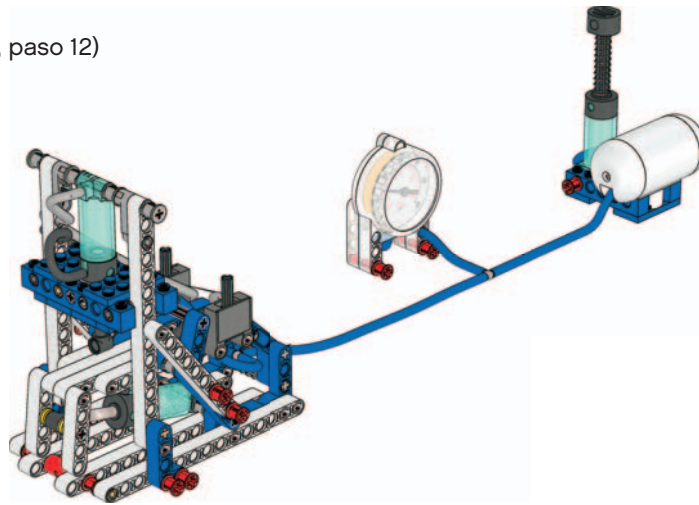
**Construye la prensa e investiga lo eficiente que es.**



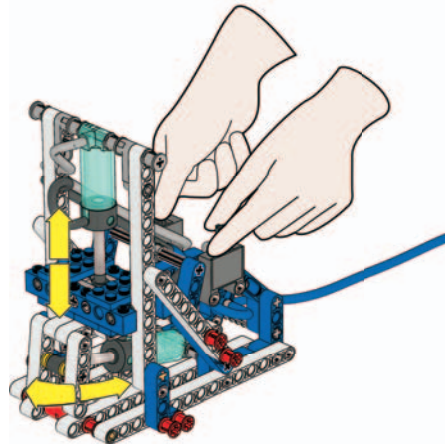
## Construir

### Construye la prensa.

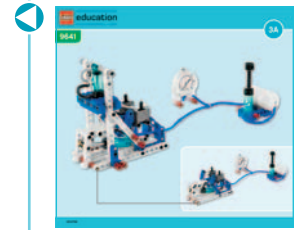
(Libros 3A y 3B hasta la página 14, paso 12)



- Bombea aire en el sistema y utiliza el manómetro para detectar si existe alguna fuga de aire
- Prueba a todas las configuraciones de válvula y comprueba si la prensa puede realizar los cuatro pasos posibles; descenso de prensa, ascenso de prensa, descenso eyector y ascenso de eyector. Asegúrate de que todas las piezas móviles se mueven libremente.



- Mueve la prensa hacia arriba, el eyector hacia delante, y vacía el tanque de aire.



- Sugerencia:**  
 La forma más fácil de vaciar el tanque de aire es desconectar el tubo que va del tanque de aire a la válvula.

## Contemplar

### ¿Es eficiente la energía en tu prensa?

Un ciclo de trabajo completo está compuesto por cuatro pasos secuenciales; descenso de prensa, ascenso de prensa, descenso de eyector y ascenso de eyector. Averigua cómo los ciclos de trabajo repetidos pueden afectar a la pérdida de presión.

Primero, predice como los ciclos de trabajo repetidos afectan a la pérdida de presión al trabajar con la Prensa A.

Anota tus predicciones en el papel gráfico en forma de línea de puntos comenzando por 36 PSI (o aproximadamente 2,5 bares) y terminando en cero. Recuerda que no tiene por qué ser una línea recta.

Comprueba entonces si los ciclos de trabajo repetidos de la prensa A afectan en realidad a la pérdida de presión.

Comienza con unos 36 PSI (o aproximadamente 2,5 bares de presión). Comprueba varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.

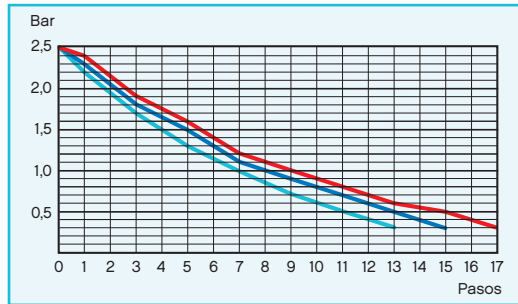
Anota tus hallazgos en el papel gráfico.

Después sigue el mismo procedimiento con las Prensas B y C.

Comprueba varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.

**Pida a sus estudiantes que reflexionen sobre sus investigaciones haciéndose preguntas como las siguientes:**

- ¿Qué predeciste que pasaría y por qué?
- ¿Cómo funciona la prensa, y qué tipo de palanca se utiliza?  
*La prensa aplica una presión directa y el eyector utiliza una palanca compleja de segunda clase*
- ¿Cuántos ciclos de trabajo completos puedes completar comenzando con aproximadamente 36 PSI (unos 2,5 bares)?  
*Pueden completarse aproximadamente tres ciclos de trabajo completos con aproximadamente 2,5 bares de presión.*



	A	B	C
1	2.2	2.3	2.3
3	1.7	1.8	1.9
5	1.3	1.5	1.6
7	1.0	1.1	1.2
9	0.7	0.9	1.0
11	0.5	0.7	0.8
13	0.3	0.5	0.6
15		0.3	0.5
17			0.3

### Sugerencia:

Si deseas conseguir una gráfica más precisa, anota tus hallazgos después de cada paso.

## Continuar

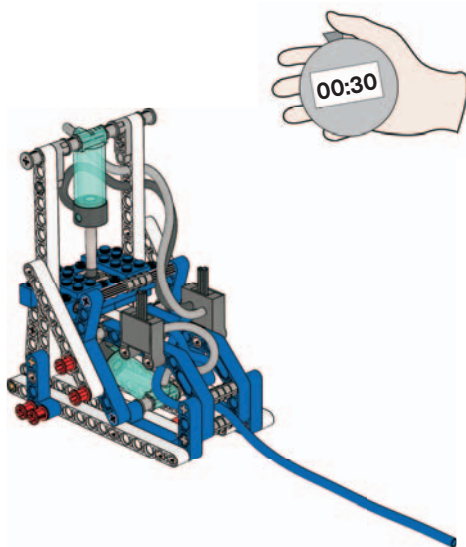
### ¿Qué tan buen operador de prensa eres?

Cuanto más rápido puedas utilizar la prensa vacía, más económica resultará. Averigua cuánto siglos de trabajo completos puedes completar en 30 segundos.

Primero, predice cuántos ciclos de trabajo completos puedes realizar en 30 segundos utilizando una prensa vacía. Anota tus previsiones en la hoja de trabajo.

Entonces, comprueba cuántos ciclos de trabajo completos has realizado en realidad. Comprueba varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes. Anota tus hallazgos en la hoja de trabajo.

Después, intenta prensar distintos objetos que tu escogas y compara el número de ciclos de trabajo completos que puedes realizar. Comprueba varias veces con cada objeto para asegurarte de que tus resultados son consistentes.



**Sugerencias:**  
Antes de empezar, es buena idea en decidir si vas a comenzar con un tanque lleno de aire o vacío.

**Sugerencias:**  
Para solucionar el problema de la pérdida de presión, podrías construir un compresor.





# Prensa

Nombre(s): \_\_\_\_\_

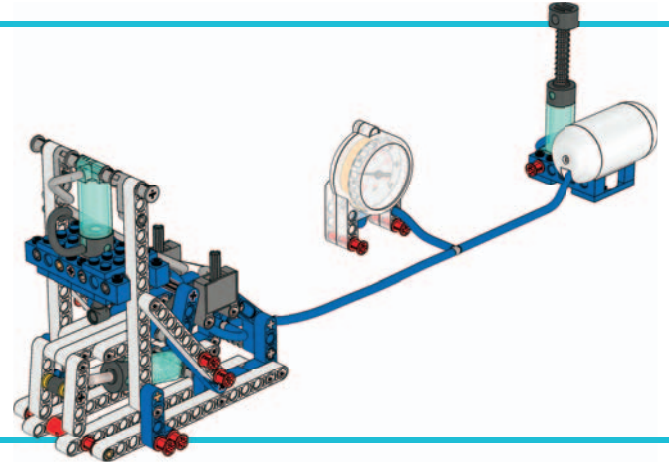
Construye la prensa e investiga lo eficiente que es.



## Construye la prensa.

(Libros 3A y 3B hasta la página 14, paso 12).

- Bombea aire en el sistema y utiliza el manómetro para detectar si existe alguna fuga de aire
- Prueba todas las configuraciones de válvula y comprueba si la prensa puede realizar los cuatro pasos posibles; descenso de prensa, ascenso de prensa, descenso eyector y ascenso de eyector. Asegúrate de que todas las piezas móviles se mueven libremente.
- Mueve la prensa hacia arriba, el eyector hacia delante, y vacíe el tanque de aire.



## ¿Es eficiente la energía en tu prensa?

Un ciclo de trabajo completo está compuesto por cuatro pasos secuenciales: descenso de prensa, ascenso de prensa, descenso de eyector y ascenso de eyector. Averigua cómo los ciclos de trabajo repetidos pueden afectar a la pérdida de presión.

Primero, predice como los ciclos de trabajo repetidos afectan a la pérdida de presión al trabajar con la Prensa A.

Entonces, comprueba si los ciclos de trabajo repetidos de la prensa A afectan en realidad a la pérdida de presión. Comienza con unos 36 PSI (o aproximadamente 2,5 bares de presión). Pruébalo varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes.

Después, sigue el mismo procedimiento con las prensas B y C.

Prueba varias veces con cada modelo para asegurarte de que tus resultados son consistentes.

Anota tus hallazgos en el papel gráfico.

	A	B	C
1			
3			
5			
7			
9			
11			
13			
15			
17			

## Explica tus hallazgos:

---



---



---



---

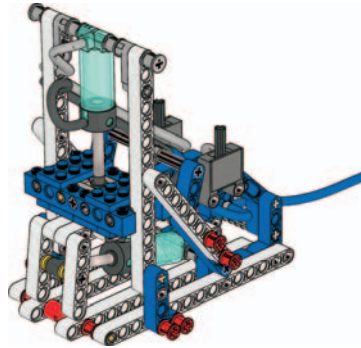
**¿Eres un buen operario de prensa?**

Cuanto más rápido puedas utilizar la prensa vacía, más económica resultará. Averigua cuánto siglos de trabajo completos puedes realizar en 30 segundos.

Primero, predice cuántos ciclos de trabajo completos puedes realizar en 30 segundos utilizando una prensa vacía. *Anota tus previsiones en la hoja de trabajo.*

Entonces, comprueba cuántos ciclos de trabajo completos haz realizado en realidad. *Anota tus hallazgos en la hoja de trabajo.*

Después intenta prensar distintos objetos que tu escogas y compara el número de ciclos de trabajo completos que puedes realizar.



	Mi predicción	Mis hallazgos
Prueba 1		
Prueba 2		
Prueba 3		

**Mi Increíble Máquina Neumática !**

Inventa una nueva y útil máquina que utilice el mismo mecanismo que la prensa pero que haga un trabajo diferente. Dibújala y explica sus tres funciones más importantes.

**Opcional: otras investigaciones**

Describe algunas de las industrias y trabajos en los que se utilice la prensa y cuáles son algunas de sus limitaciones.



## Brazo robótico

### Ciencia

- Área
- Comportamiento de gases a presión
- Fricción
- Investigación científica

### Diseño y tecnología

- Montaje de componentes
- Control de mecanismos
- Evaluación
- Probar antes de mejorar
- Utilizar mecanismos; palancas

### Vocabulario

- Área
- Cilindro
- Agarre
- Palancas
- Manómetro
- Masa
- Presión
- Bomba
- Válvula

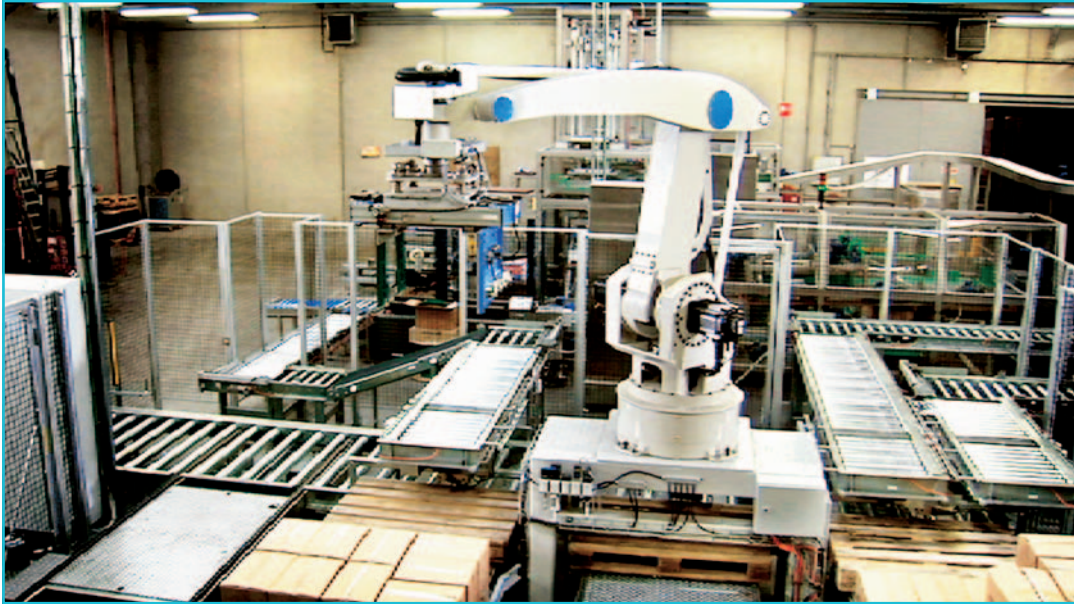
### Otros materiales necesarios

- Una colección de pequeños objetos de tamaño y peso diferente
- Papel gráfico
- Varios trocitos de papel arrugado

## Conectar

Los brazos robóticos se utilizan para realizar trabajos en que es necesario recoger objetos, moverlos y colocarlos. Normalmente realizan tareas que son difíciles o repetitivas, y deben realizarse rápida y eficazmente. Para conseguir una máxima eficacia, la secuencia de recogidas y colocaciones debe decidirse de antemano.

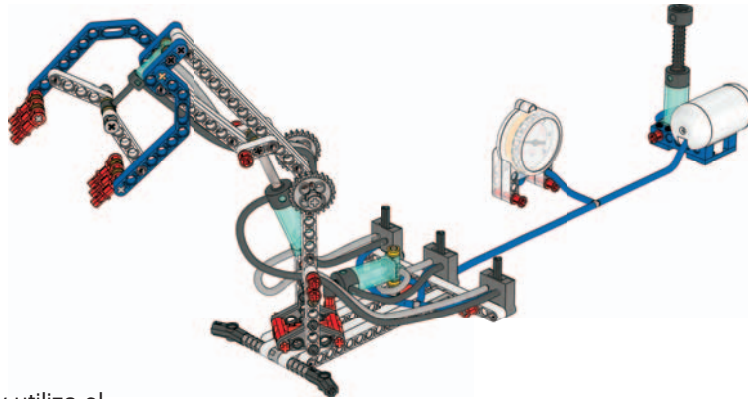
**Construye el brazo robótico e investiga cómo crear una secuencia de pasos energéticamente eficiente.**



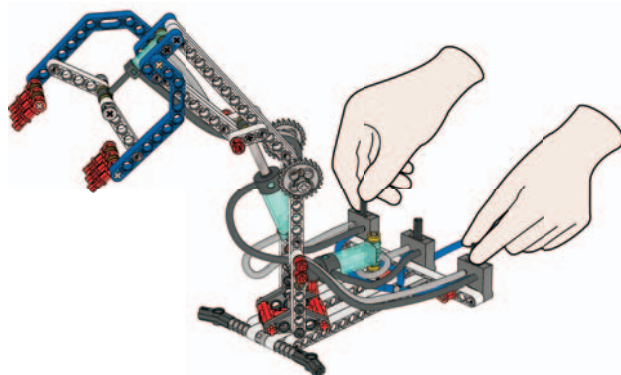
## Construir

### Construye el brazo robótico.

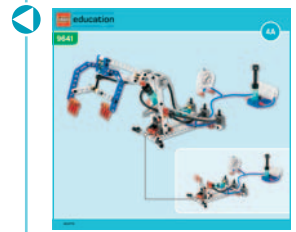
(Libros 4A y 4B hasta la página 19, paso 19)



- Bombea aire en el sistema y utiliza el manómetro para detectar si existe alguna fuga de aire
- Prueba todas las configuraciones de válvula y comprueba que todas las piezas móviles se mueven libremente



- Entonces, coloca el brazo en su posición de reposo: girado hacia la derecha, orientado hacia arriba y con los agarradores abiertos, y el tanque de aire vacío



- **Sugerencia:**  
La forma más fácil de vaciar el tanque de aire es desconectar el tubo que va del tanque de aire a la válvula.

### Contemplar

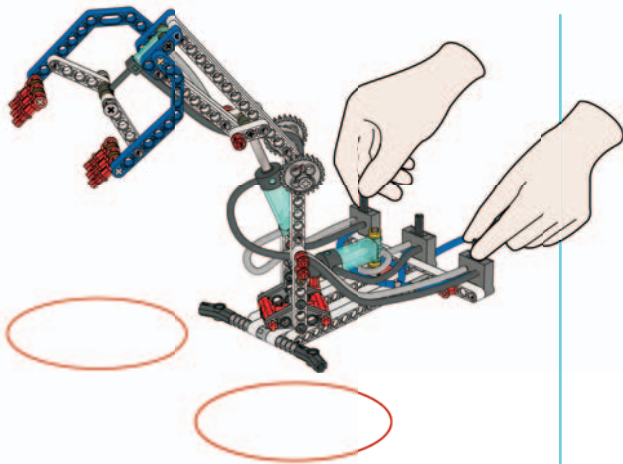
#### ¿Cuál es la secuencia energéticamente más eficiente?

Averigua qué secuencia es la más eficiente desde el punto de vista energético para tomar y colocar objetos.

Primero, predice qué secuencia de pasos será la más eficiente desde el punto de vista energético al tomar y colocar una bolita de papel. Tu secuencia debe comenzar con el brazo en su posición de reposo, utilizar cada uno de los seis movimientos al menos una vez y hacer volver el brazo de nuevo a su posición de reposo. *Anota tus previsiones en la hoja de trabajo.*

Entonces, prueba tu secuencia de pasos y anota la pérdida de presión después de cada paso. Comienza con unos 36 PSI (o aproximadamente 2,5 bares de presión). *Anota tus hallazgos en la hoja de trabajo y el papel gráfico.*

Comprueba varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes. Cambia entonces el orden de los pasos y inténtalo de nuevo. ¿Es tu secuencia más, o menos eficiente?



Paso	Mi secuencia
A	Bajar brazo
B	Cerrar agarrador
C	Subir brazo
D	Girar brazo a la izquierda
E	Bajar brazo
F	Abrir agarrador
G	Subir brazo
H	Girar brazo a la derecha

#### Pida a sus estudiantes que reflexionen sobre sus investigaciones haciéndose preguntas como las siguientes:

- ¿Qué habías predicho que ocurriría y por qué?  
*Se necesitan ocho pasos para realizar un ciclo de trabajo y volver a la posición de reposo.  
Si el objeto se suelta sin hacer descender el brazo puede realizarse en seis pasos.*
- ¿Qué tipo de palanca es el agarrador? ¿Qué tipo de palanca es el elevador del brazo?  
*El agarrador es una palanca compleja de tercera clase. El elevador del brazo es también una palanca de tercera clase.*
- Explica los datos que se muestran en la gráfica de presión.  
*El cilindro más pequeño utiliza mucho menos aire, por lo que tiene menos pérdidas de presión que los cilindros grandes.  
Consulte los pasos B y F.*

## Continuar

### ¿Qué tan bueno operador de robots eres?

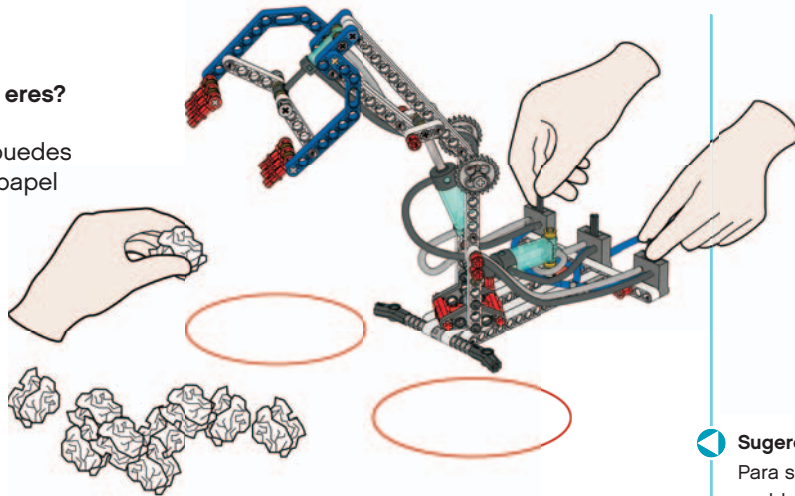
Averigua la rapidez y precisión que puedes alcanzar al tomar y soltar bolitas de papel pasándolas desde un círculo al otro.

Primero, predice cuantas bolitas podrás colocar con precisión dentro del círculo durante 30 segundos. *Anota tus previsiones en la hoja de trabajo.*

Entonces, comprueba cuántas bolitas pudiste colocar con precisión en realidad dentro del círculo durante 30 segundos.

*Anota tus hallazgos en la hoja de trabajo.*

Repite la prueba tres veces para comprobar si mejora tu precisión y velocidad. *Anota tus resultados después de cada prueba.*



**Sugerencia:**  
Para solucionar el problema de la pérdida de presión, podrías construir un compresor.



### Opcional: ¿Y si usamos agarradores nuevos?

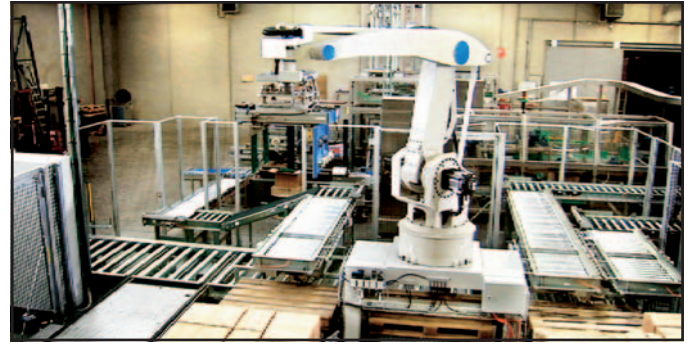
Diseña y crea tus propios agarradores, que te ayudarán a tomar y colocar distintos objetos.

# Brazo robótico

Nombre(s): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

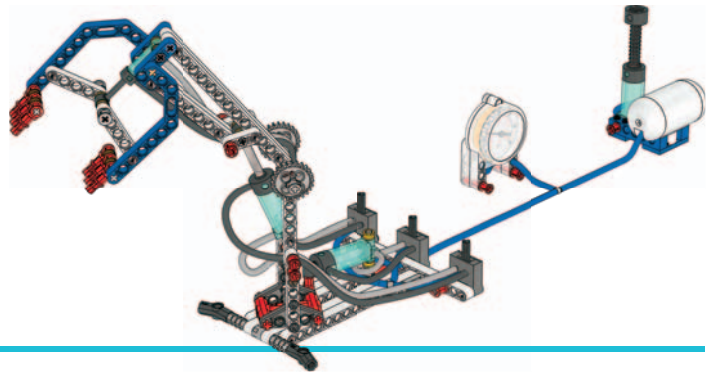
**Construye el brazo robótico e investiga cómo crear la secuencia de pasos más energéticamente eficiente.**



## Construye el brazo robótico.

(Libros 4A y 4B hasta la página 19, paso 19)

- Bombea aire en el sistema y utiliza el manómetro para detectar si existe alguna fuga de aire
- Prueba todas las configuraciones de válvula y comprueba que todas las piezas móviles se mueven libremente
- Entonces, coloca el brazo en su posición de reposo: girado hacia la derecha, orientado hacia arriba y con los agarradores abiertos, y el tanque de aire vacío



## ¿Cuál es la secuencia energéticamente más eficiente?

Averigua qué secuencia es la más eficiente desde el punto de vista energético para tomar y colocar objetos.

Primero, predice qué secuencia de pasos será la más eficiente desde el punto de vista energético al tomar y colocar una bolita de papel. Tu secuencia debe comenzar con el brazo en su posición de reposo, utilizar cada uno de los seis movimientos al menos una vez y hacer volver el brazo de nuevo a su posición de reposo.

Después, prueba tu secuencia de pasos y anota la pérdida de presión después de cada paso. Comienza con unos 36 PSI (o aproximadamente 2,5 bares de presión).

Comprueba varias veces para asegurarte de que tus hallazgos son consistentes. Anota tus hallazgos en el papel gráfico. Cambia la secuencia de pasos. Prueba la nueva secuencia para determinar si es más o menos eficiente.

Paso	Mi secuencia
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	

## Explica tus hallazgos:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



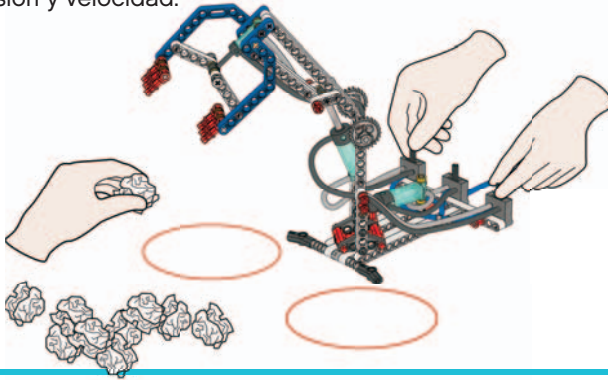
**¿Eres un buen operario de robots?**

Averigua la rapidez y precisión que puedes levantar y soltar bolitas de papel pasándolas desde un círculo al otro.

Primero, predice cuántas bolitas podrás colocar con precisión dentro del círculo durante 30 segundos.

Entonces, comprueba cuántas bolitas podrás colocar con precisión en realidad dentro del círculo durante 30 segundos.

Repite la prueba tres veces para comprobar si mejora tu precisión y velocidad.



	Mi predicción	Mis hallazgos
Prueba 1		
Prueba 2		
Prueba 3		

**Opcional: Mi Increíble Máquina Neumática !**

Inventa una nueva y útil máquina que utilice el mismo mecanismo que el brazo robótico, pero que haga un trabajo diferente. Dibuja y explica sus tres funciones más importantes.

**Opcional: otras investigaciones**

Describe algunas de las industrias y trabajos en los que se utilice el brazo robótico, y cuáles son algunas de sus limitaciones.



## Introducción a las actividades de diseño y creación

### ¿Cuándo es mejor utilizarlos?

Son ideales para utilizarlas después de haber trabajado en las actividades de principios y actividades, y si desea saber hasta qué punto sus estudiantes pueden buscar y aplicar conocimientos de diseño y resolución de problemas. Todas las tareas mantienen una referencia cruzada con el principio y los modelos principales. Los estudiantes adaptarán creativamente sus experiencias previas con los conceptos de la neumática para resolver la tarea de diseño.

### ¿Cómo utilizarlos?

La página de tareas debe imprimirse y repartirse entre sus estudiantes. La página que describe los objetivos, motivaciones, etc. es para usted.

### Cómo personalizar las actividades de diseño y creación para adaptarlas a sus estudiantes.

Para los diseñadores menos experimentados, o si es necesario mantener un mayor control sobre los materiales, reparta las tareas mientras explica brevemente el trabajo. Una breve explicación puede limitar el rango de soluciones posibles, haciendo más fáciles las comparaciones de las ideas que sacan los estudiantes. En el caso de diseñadores con experiencia, sólo con recibir la sección de tarea será suficiente para que puedan comenzar a diseñar.



# Dinosaurio



## La tarea

Un pequeño estudio de producción necesita un dinosaurio para una nueva película. Aunque podrían utilizar imágenes generadas por computadora para crear el dinosaurio, el estudio ha determinado que los modelos móviles a escala real de dinosaurios tienen un mayor atractivo. El dinosaurio debe permanecer quieto; sin embargo algunas partes deberán moverse para actuar en varias escenas.

**Tu tarea es diseñar y crear un modelo de dinosaurio que pueda moverse de forma neumática, y que funcione en una escena de la película.**

# Dinosaurio

## Objetivos

Aplicación de conocimientos de:

- Animatrónica
- Palancas
- Productos y servicios
- Neumática
- Aplicación de principios de comparación y seguridad del producto

## Otros materiales necesarios

- Materiales decorativos

## Motivación

- Pida a sus estudiantes que observen las fotografías del dinosaurio o que busquen en Internet para conseguir más información acerca de la apariencia y la forma de los dinosaurios en los distintos períodos.

## Conocimientos relacionados, habilidades y comprensión de la tarea

Pida a sus estudiantes que...

- Se pregunten cómo crearían el dinosaurio.
- Se pregunten qué partes del dinosaurio se moverán y cómo pueden conseguir ese movimiento.
- Se pregunten cómo podrían decorar el dinosaurio para parecerse lo más real posible.

## Fomentar la reflexión

Durante el diseño y la creación del dinosaurio, anime a los estudiantes a debatir si los movimientos de sus dinosaurios tienen sentido dentro de una escena cinematográfica.

## Una vez finalizada la actividad, anime a los estudiantes a evaluar su trabajo.

- ¿Cómo funcionan las distintas partes del dinosaurio?
- ¿Que tan bien es el diseño general del dinosaurio? ¿Es un diseño fiable?
- ¿Es eficiente el dinosaurio? Compruébalo con el manómetro.
- ¿Cómo se ha decorado el modelo para que parezca un dinosaurio?
- ¿Cómo debería ser la escena cinematográfica para atraer a los espectadores?

## ¿Necesitas ayuda?

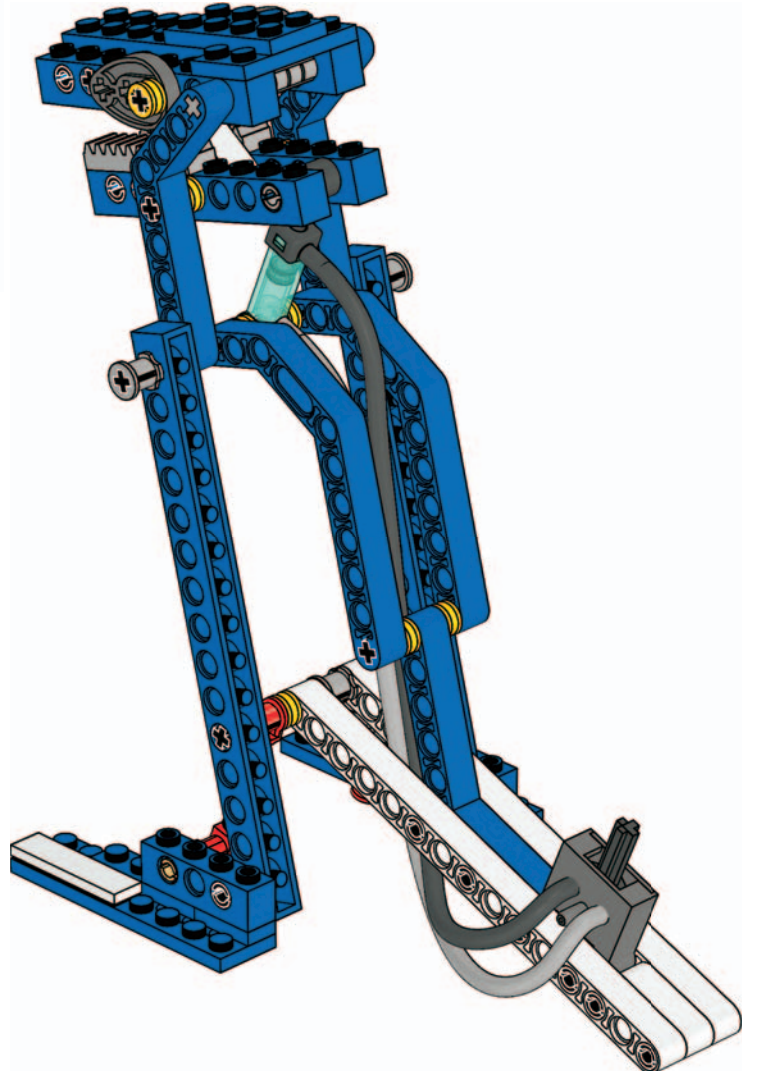
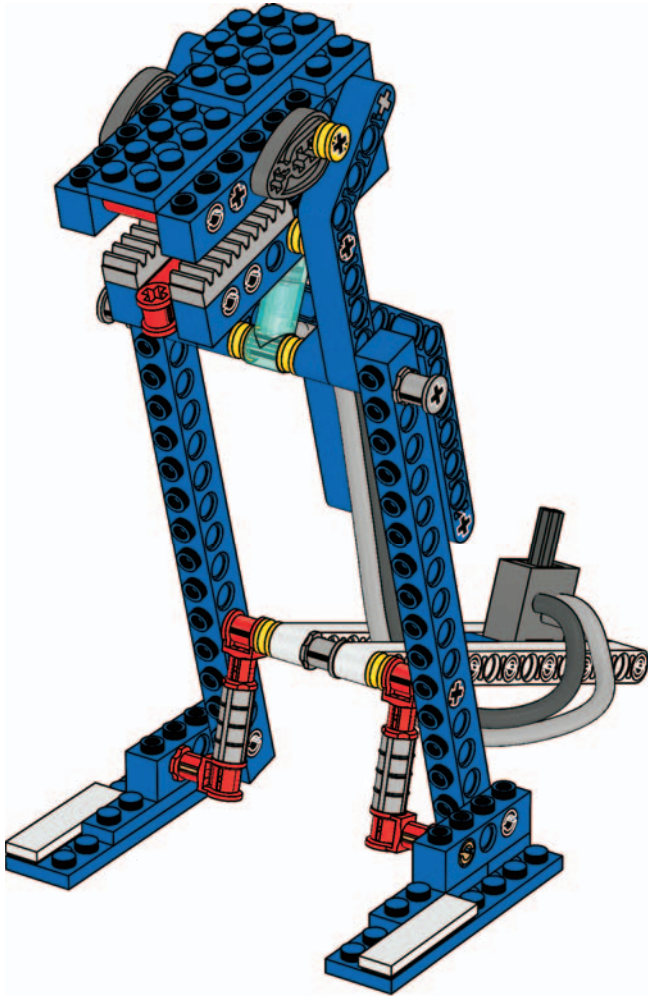
Observa:



Brazo robótico



Modelos principios de palancas



# Espantapájaros



## La tarea

Un granjero ecológico local tiene muchos problemas porque los pájaros se comen sus productos. Sabe por experiencia que si corre por el campo agitando los brazos y saltando los pájaros se espantan. Gritar a los pájaros sin hacer ningún movimiento, sin embargo, apenas tiene efecto. Ha intentado utilizar un espantapájaros convencional, que no se mueve. Aunque al principio asustaba a los pájaros, pronto se acostumbraron a él y ya no sirve para nada.

**Tu tarea es diseñar y crear un espantapájaros neumático que se mueva de forma que asuste a los pájaros que intentan comerse los productos del granjero.**

# Espantapájaros

## Objetivos

Aplicación de conocimientos de:

- Animatrónica
- Palancas
- Productos y servicios
- Neumática
- Aplicación de principios de comparación y seguridad del producto

## Otros materiales necesarios

- Materiales decorativos

## Motivación

- Pida a sus estudiantes que observen las fotografías del espantapájaros o que busquen en Internet para conseguir más información acerca de la apariencia y la forma de los espantapájaros tradicionales y poco convencionales.

## Conocimientos relacionados, habilidades y comprensión de la tarea

Pida a sus estudiantes piensen en...

- cómo crear un espantapájaros.
- qué partes del espantapájaros se moverán y cómo pueden conseguir ese movimiento.
- cómo decorarán el espantapájaros para parecerse lo más real posible.

## Fomentar la reflexión

Durante el diseño y la creación del espantapájaros, anime a los estudiantes a debatir si los movimientos de sus espantapájaros tienen sentido a la hora de asustar a los pájaros.

## Una vez finalizada la actividad, anime a los estudiantes a evaluar su trabajo.

- ¿Cómo funcionan las distintas partes del espantapájaros?
- ¿Que tan bien el diseño general del espantapájaros? ¿Es un diseño fiable?
- ¿Es eficiente el espantapájaros? Compruébalo con el manómetro.
- ¿Cómo se ha decorado el modelo para que parezca un espantapájaros?

## ¿Necesitas ayuda?

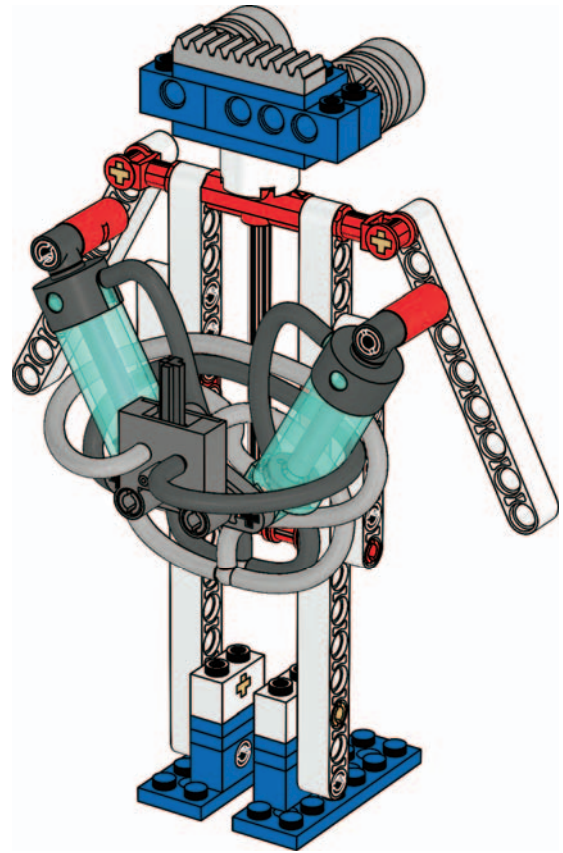
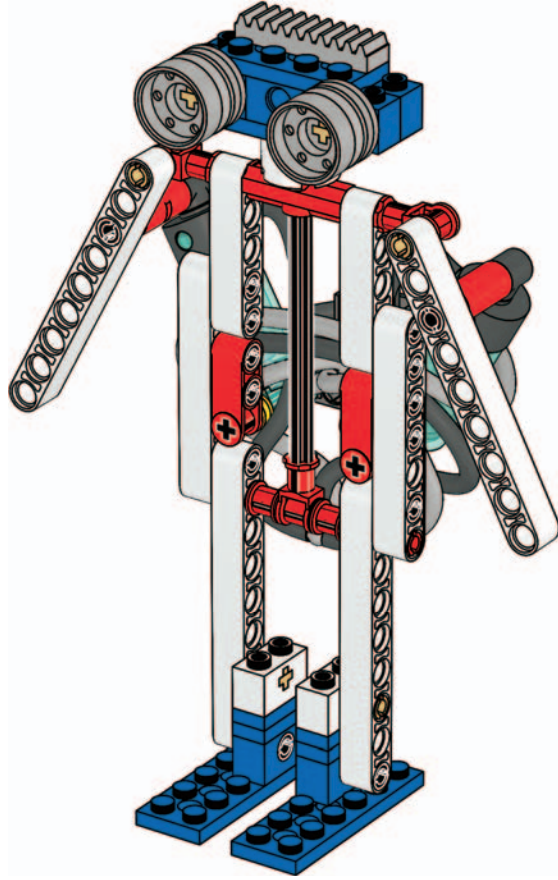
Observa:



Mano robótica



Modelos de principios de palancas







## Glosario

<b>A</b>	<b>Agarre</b>	Sujeción firme; el agarre entre dos superficies depende de la cantidad de fricción entre ellas; los neumáticos se agarran mejor a superficies secas que a superficies mojadas.
	<b>Alimentación</b>	Velocidad a la que una máquina realiza un trabajo (trabajo dividido por tiempo).
	<b>Articulaciones</b>	Articulación mecánica transmite el movimiento y las fuerzas a través de una serie de barras o ejes conectados por medios de puntos pivotantes móviles. El elevador de tijera contiene muchas articulaciones.
<b>B</b>	<b>Bar</b>	Unidad métrica común utilizada para medir presiones. Un bar equivale a 14,50377 PSI o 100.000 Pascales.
	<b>Barra de pistón</b>	Barra conectada a un pistón que sobresale del cilindro. Si el pistón penetra en el cilindro la barra del pistón también se mueve.
	<b>Bomba</b>	Dispositivo que aplica fuerza un fluido, como aire o agua, para crear presión o movimiento.
<b>C</b>	<b>Cilindro</b>	Barril rígido con los extremos cerrados que contiene un pistón y una barra de pistón. Cuando el aire comprimido entra en el cilindro, se extiende contra el pistón, produciendo fuerza y creando movimiento.
	<b>Circuito neumático</b>	Ruta que sigue el aire comprimido a través de un sistema de componentes neumáticos.
	<b>Circunferencia</b>	Distancia alrededor de un círculo.
	<b>Comparaciones</b>	Medida del rendimiento de una máquina en la que se compara su rendimiento en distintas condiciones.
	<b>Compresibilidad</b>	Capacidad que poseen ciertas sustancias, como los gases, de comprimirse para ocupar menos espacio y caber en contenedores más pequeños.
	<b>Compresor</b>	Mecanismo que se utiliza para comprimir aire. Un compresor puede ser motorizado o manual.
<b>E</b>	<b>Eficacia</b>	Unidad que mide la cantidad de fuerza invertida en la máquina que finalmente se convierte en trabajo útil. La fricción frecuentemente desperdicia mucha energía, reduciendo la eficiencia de una máquina.
	<b>Energía</b>	Capacidad para realizar un trabajo.

**Energía cinética** Energía de un objeto en relación a su velocidad o movimiento. Cuando más rápido se desplaza, más energía cinética posee.

**Energía potencial** Energía almacenada. El aire comprimido tiene una energía potencial que se puede utilizar para realizar trabajos al expandirse contra un pistón en un cilindro.

**F**

**Fricción** Resistencia que se obtiene al deslizar una superficie sobre otra, por ejemplo cuando un eje gira en un orificio o cuando te frotas las manos.

**Fuerza** Empuje o tracción en una dirección determinada que puede aplicarse sobre un objeto. La fuerza creada por un cilindro neumático es el producto de la presión del aire multiplicada por el área del pistón.

**Fuerza balanceada** Objeto sometido a la influencia de fuerzas balanceadas se mantiene en reposo o se mueve a velocidad uniforme.

**M**

**Manómetro** Un manómetro es un instrumento que sirve para medir la presión. El manómetro LEGO® permite medir la presión en bar y psi.

**Masa** Cantidad de materia de un objeto. La masa no se debe confundir con el peso.

**Mecanismo** Conjunto sencillo de componentes que transforman el tamaño o dirección de una fuerza y la velocidad del resultado, como una palanca o dos engranajes acoplados.

**Máquina** Un dispositivo que hace el trabajo más sencillo y/o más rápido de realizar. Normalmente contiene mecanismos.

**N**

**Neumáticos** Relacionado con el uso de aire comprimido.

**P**

**Palanca** Barra que se apoya en un punto fijo al aplicar fuerza sobre ella.

**Palanca, primera clase** Palanca con el pivote entre la fuerza de la carga; si el brazo de fuerza es largo y el brazo de carga es corto se amplifica la fuerza en el brazo de carga. Es similar al proceso que se realiza al abrir una lata de pintura. El elevador de tijera utiliza una palanca de primera clase.

**Palanca, segunda clase** Palanca con la carga situada entre la fuerza y el pivote; esta palanca amplifica la fuerza para facilitar la elevación de la carga, como en el caso de una carretilla.

**Palanca, tercera clase** Palanca con la fuerza entre la carga y el pivote; esta palanca amplifica la velocidad y la distancia a la que se desplaza la carga en comparación con el esfuerzo. El pulgar de la mano es una palanca de tercera clase.

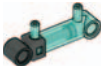
**Pistón** Disco sólido que se mueve en el interior de un cilindro como respuesta a un cambio de presión.

**Pistón de cilindro** Véase Pistón.

<b>Pivotes</b>	Punto alrededor del cual algo gira o rota, como el pivote de una palanca. El pivote de unas tijeras es el tornillo o remache que mantiene juntas ambas partes.
<b>Presión</b>	Cantidad de fuerza ejercida sobre un área unitaria. La presión atmosférica al nivel del mar es de aproximadamente 15 libras por pulgada cuadrada (psi). ¡Estamos tan acostumbrados a esta presión que ni siquiera la notamos! La unidad científica de presión es el Pascal (Pa) y 1 Pa equivale a 1 newton por metro cuadrado. Un newton es una fuerza bastante pequeña y un metro cuadrado es un área bastante grande, por lo que una fuerza por unidad de área de 1Pa es muy pequeña. De hecho, hacen falta casi 7000 Pa para ejercer 1 psi, y 100,000 Pa para ejercer la presión atmosférica.
<b>Psi</b>	Libras por pulgada cuadrada. Psi es la unidad más común para medir la presión. 1 psi equivale a 6894.76 Pascales.
<b>S</b>	
<b>Secuenciación</b>	Configurar acciones de forma que ocurran en el orden y momento correctos.
<b>T</b>	
<b>Tanque de aire</b>	Tanque o depósito de almacenamiento para aire comprimido.
<b>Trabajo</b>	Resultado de una fuerza que se mueve contra una resistencia; el acto de compresión del aire es un ejemplo de hacer trabajo.
<b>Tubo</b>	Material cilíndrico hueco y flexible que se utiliza para transportar un gas o un líquido, como aire comprimido o agua.
<b>V</b>	
<b>Válvula</b>	Dispositivo que admite aire comprimido y dirige su flujo a través de un tubo hacia otros componentes de aire comprimido; una válvula se controla por medio de una palanca que puede colocarse en distintas posiciones.



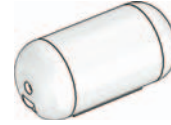
## LEGO® Estudio Elemental



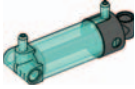
1x  
Cilindro, pequeño, azul transparente  
4529337



1x  
Bomba, pequeña, azul transparente  
4529222



1x  
Tanque de aire, blanco  
4529226



2x  
Cilindro, grande, azul transparente,  
4529334



1x  
Bomba, grande, azul transparente  
4529341



1x  
Manómetro, transparente  
4529230



5x  
Marcador, gris  
4211508



3x  
Válvula, gris oscuro  
4237158



4x  
Tubo, 48 mm, azul  
4529096



3x  
Tubo, 96 mm, azul  
4529097



1x  
Tubo, 192 mm, azul  
4529098



2x  
Tubo, 96 mm, negro  
4529099



1x  
Tubo, 192 mm, negro  
4529100



1x  
Tubo, 320 mm, negro  
4529102



2x  
Tubo, 96 mm, gris  
4529103



1x  
Tubo, 192 mm, gris  
4529104



1x  
Tubo, 320 mm, gris  
4529105

Las máquinas que se muestran en las secuencias de vídeo han sido cedidas por:

Elevador de tijera – Haulotte

Mano robot – Escuela técnica de Aarhus

Prensa – Bramidan

Brazo robot – Sealing System A/S

Visite el banco de actividades en la web de LEGO® Education para descargar ejemplos gratuitos de actividades desarrolladas dentro de nuestra gama escolar.

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group.  
©2008 The LEGO Group.

