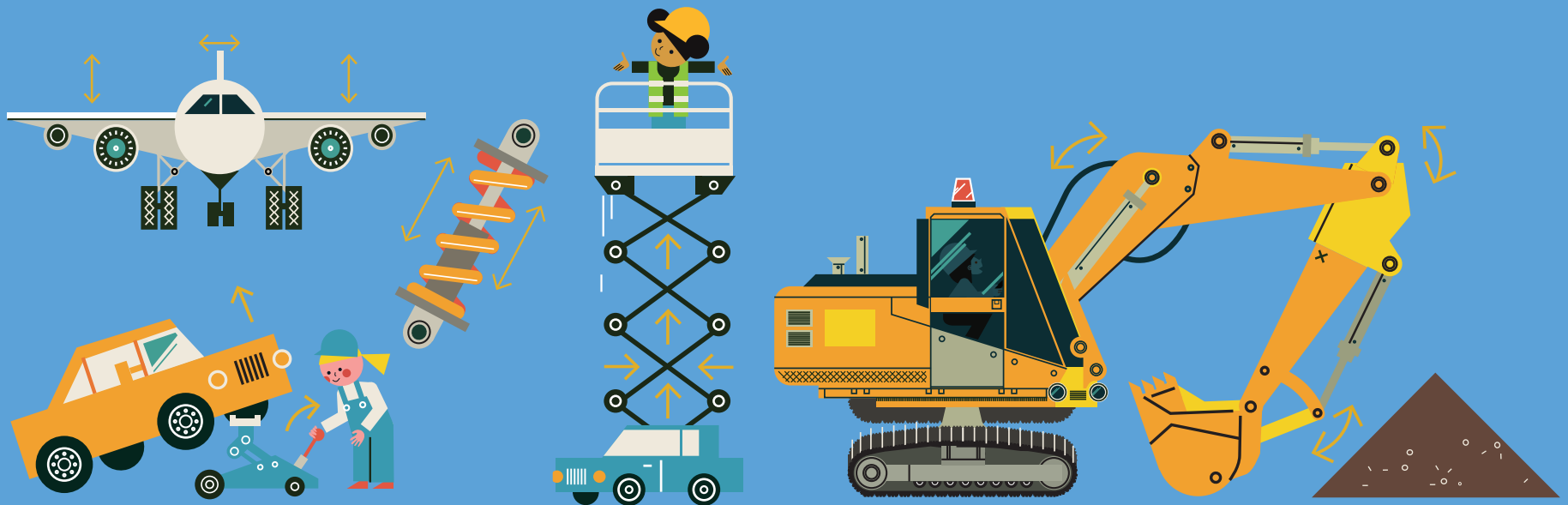
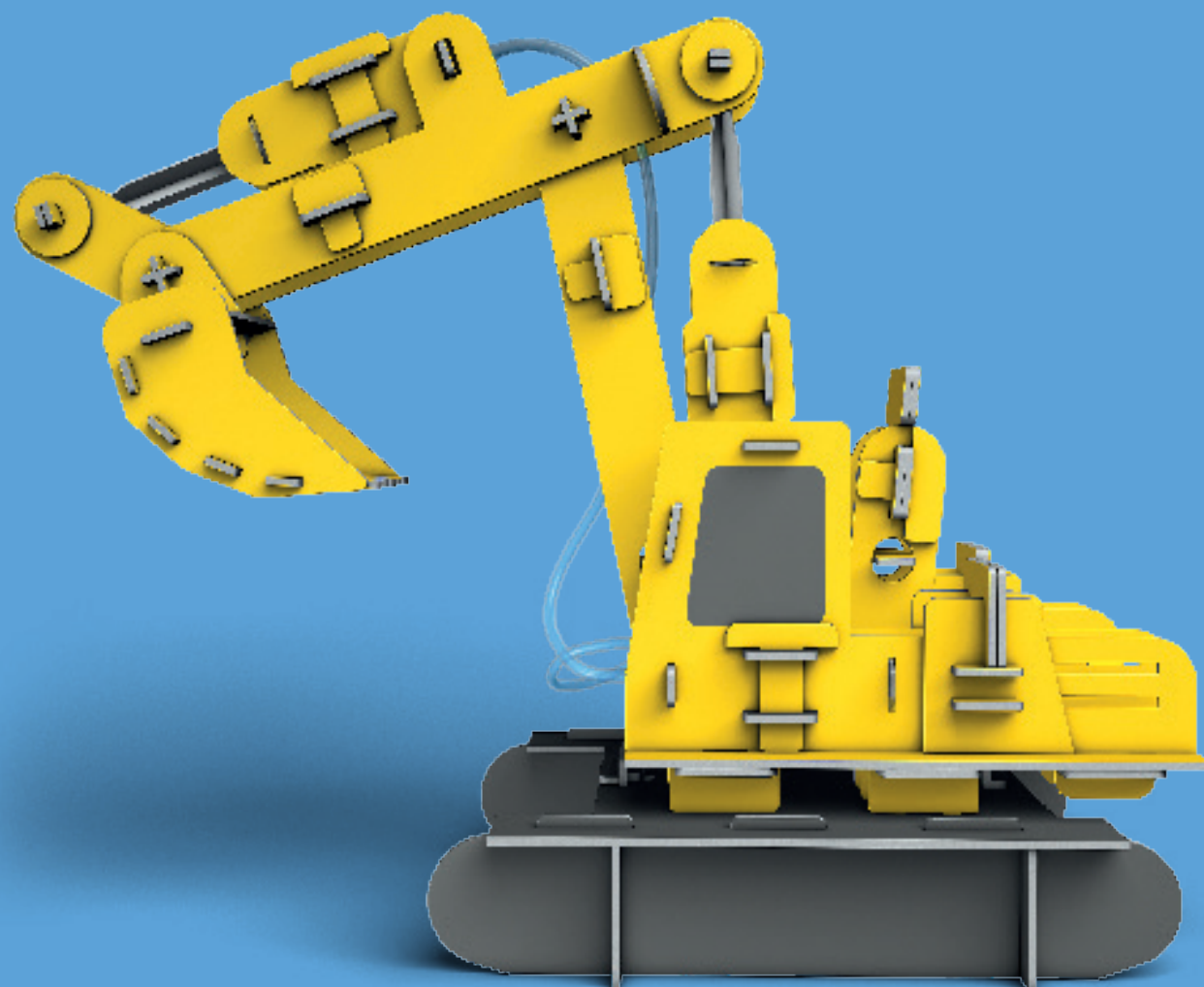


HIDRÁULICA



ROB BEATTIE



Título original: *Hydraulic Science*

Publicado por primera vez en 2020 por QEB Publishing,
un sello de The Quarto Group.

© 2020, Quarto Publishing plc.

© 2021 para la edición española, Grupo Edebé. Paseo de San Juan Bosco, 62
08017 Barcelona. España.

Autor: Rob Beattie

Ilustración: Sally Caulwell

© de la traducción: Francisco Domínguez Montero

Directora de Publicaciones Generales: Reina Duarte

Editora: Marta Sans

ISBN: 978-84-683-5310-4

Depósito legal: B. 1158 - 2021

Impreso en China. Printed in China

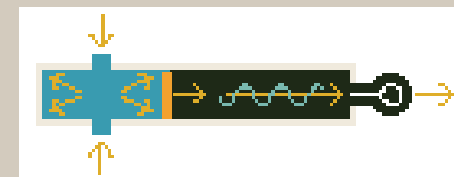
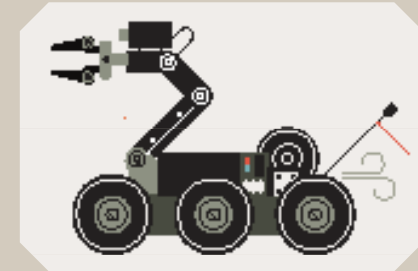
Atención al cliente: 902 44 44 41

contacta@edebé.net

www.edebe.com

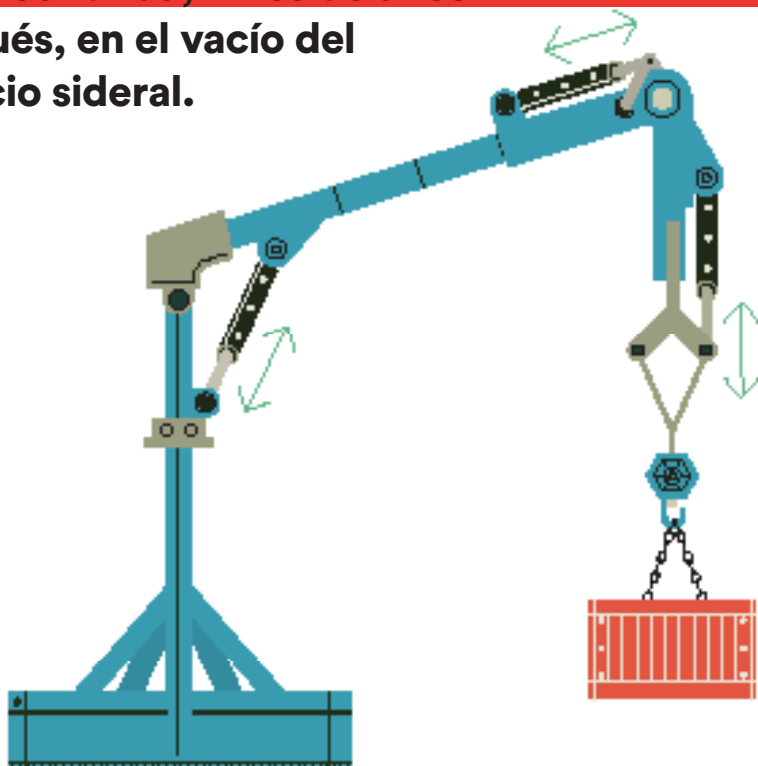
CONTENIDOS

4-5	INTRODUCCIÓN
6-7	BIENVENIDOS A LA HIDRÁULICA
8-9	LA HIDRÁULICA ANTIGUA
10-11	EL PISTÓN DE PATATA
12-13	UN DÍA CUALQUIERA
14-15	¡VÁMONOS CON EL COCHE!
16-17	HIDRÁULICA BÁSICA
18-19	SUPERMÁQUINAS
20-21	LA EXCAVADORA
22-23	DIVERSIÓN HIDRÁULICA
24-25	TORNILLO DE ARQUÍMEDES
26-27	LA ERA DE LOS ROBOTS
28-29	ROBOTS EN TODAS PARTES
30-31	CREA UN ASCENSOR
32-33	TIERRA Y MAR
34-35	CIELO Y ESPACIO
36-37	CONSTRUYE UNA NORIA
38-39	EVOLUCIÓN DE LA HIDRÁULICA
40-48	MONTA LA EXCAVADORA



INTRODUCCIÓN

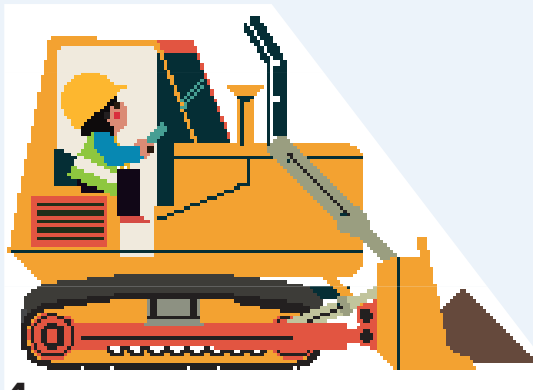
Bienvenidos al maravilloso —y sorprendente— mundo de la hidráulica. La hidráulica está en todas partes, y abrir este libro supone embarcarse en un viaje que comienza en los ardientes desiertos de Oriente Medio y que continúa, miles de años después, en el vacío del espacio sideral.



Si estás pensando que eso parece demasiado para un solo libro, no estás equivocado; lo es. ¡Pero lo hemos intentado! En este libro aprenderás en qué consiste la hidráulica, pero también podrás verla en acción gracias a cinco proyectos prácticos. Una vez tengas todo esto dominado, podrás montar tu propio modelo, operativo, de una excavadora. Su mecanismo, mediante jeringas y tubos, es hidráulico, similar al de una excavadora real.

¿QUÉ ES LA HIDRÁULICA?

¿Te has preguntado cómo funciona una grúa, o un brazo robótico? Es gracias a la hidráulica. ¿Y qué es la hidráulica? Es la ciencia que estudia el movimiento de los líquidos por conductos o canales. La palabra se usa generalmente para describir cómo funcionan ciertas máquinas.



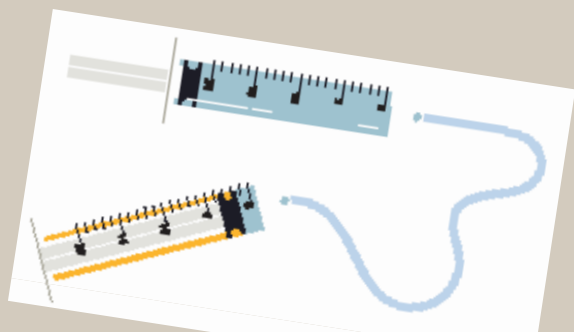
SIRVE PARA...

La hidráulica es la fuerza que mueve todo tipo de máquinas: la que vuela por el espacio exterior y la que explora las profundidades submarinas; la que hace que riamos del susto en el parque de atracciones o la que excava, con un brazo potente y manejable. También juega un papel importante en la vida diaria. Sin ella, el conductor no podría manejar ese autobús que a veces tienes que coger, ni podríamos lavar la ropa en la lavadora; el día a día se nos complicaría bastante.



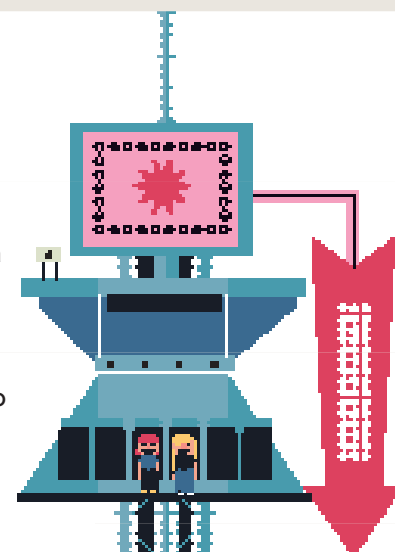
UN CONSEJO

Para los pequeños proyectos del libro puedes usar los tubos y jeringas del kit para la excavadora, sin tener que comprar nada más. Cuando hayas terminado con un proyecto, reutilizas las jeringas y tubos en el siguiente.



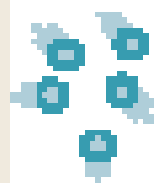
QUÉ NECESITAS

Con algo de material básico (cartón, pegamento, lápices, regla, celo) y echando mano de algunos objetos comunes (botellas de plástico vacías, un carrito de celo gastado, una caja de cerillas vacía, un vaso de plástico, una patata (¡sí, una patata!) y de algún adulto solícito, lo tendrás controlado. Antes de empezar cada proyecto, lee con cuidado la lista de todo lo que necesitarás.

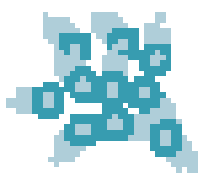


BIENVENIDOS A LA HIDRÁULICA

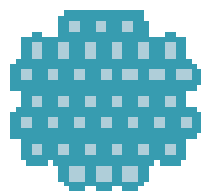
La hidráulica usa fluidos para generar movimiento, pero no siempre de la misma forma. La noria, que movida por la corriente de agua consigue desplazar agua de un punto a otro, es un ejemplo del conocido como «sistema abierto». Las excavadoras, con potentes brazos movidos gracias a la compresión de aceite, son ejemplos del «sistema cerrado». La hidráulica es como los músculos de las máquinas, y hace posibles montones de cosas.



GASEOSO



LÍQUIDO



SÓLIDO

LOS LÍQUIDOS

Los sistemas hidráulicos funcionan gracias a lo especiales que son los líquidos. Los líquidos son una especie de estado intermedio: en algunas cosas son como los sólidos y en otras como los gases. Fluyen con facilidad, como los gases, pero cuando se trata de comprimirlos se parecen más a los sólidos. Esta mezcla de propiedades es la base de la hidráulica.

BRAZO

Es la parte que se mueve gracias al sistema hidráulico.

CILINDROS HIDRÁULICOS

Funcionan con aceite y son los que mueven el brazo de la excavadora.

LATIGUILLOS

A través de ellos se inyecta el aceite en los cilindros.

CORONA DE GIRO

Posibilita que la cabina rote.



CIRCUITO HIDRÁULICO

El filtro limpia el aceite para que el circuito y el propio aceite funcionen bien.

El depósito contiene el aceite hidráulico.



La bomba inyecta presión al aceite, haciendo que la máquina funcione.

BOMBA

Inyecta presión al aceite, para que la máquina funcione.



EL CASO DE LA PISTOLA DE AGUA

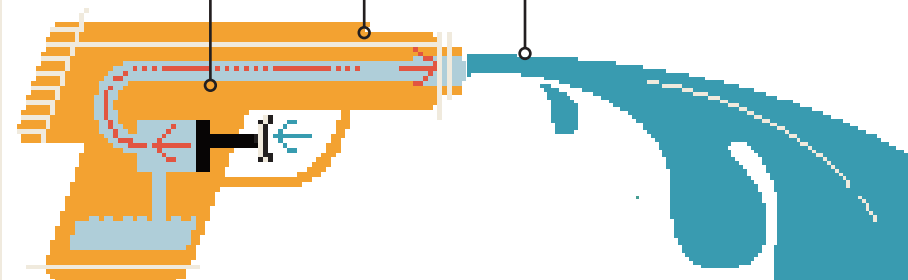


Para empezar a entender todo esto, veamos el ejemplo de una pistola de agua. Cuando aprietas el gatillo, empleas una gran fuerza para mover el gatillo una distancia corta. Como el agua no puede comprimirse más en el espacio reducido que tiene, se ve desplazada hacia la boquilla, por la que sale expulsada con menor fuerza, pero a mayor velocidad.

1. Se aprieta el gatillo con fuerza.

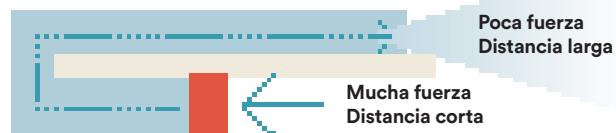
2. El agua se desplaza por el tubo.

3. El agua sale con menor fuerza, a mayor velocidad.



PRINCIPIOS BÁSICOS

¿Cómo funcionaría a la inversa? Si pudiéramos meter agua con fuerza por la boquilla, esta fluiría hacia el gatillo y haría presión contra él. Si la pistola fuera mil veces más grande, generaríamos la suficiente fuerza como para levantar objetos. Así funcionan una bomba o un gato hidráulicos. Inyectando líquido por un tubo delgado en un extremo puedes conseguir que, en el otro extremo, se eleve un pistón, despacio pero con mucha fuerza.



Poca fuerza
Distancia larga

Mucha fuerza
Distancia corta

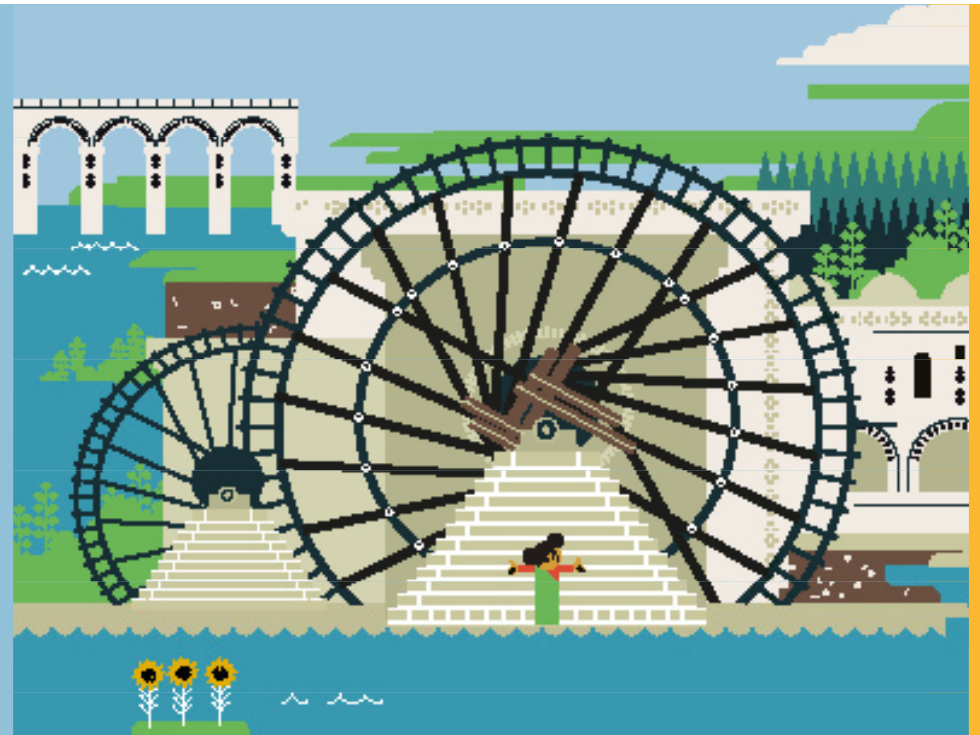


Mucha fuerza
Poca velocidad

Poca fuerza
Mucha velocidad

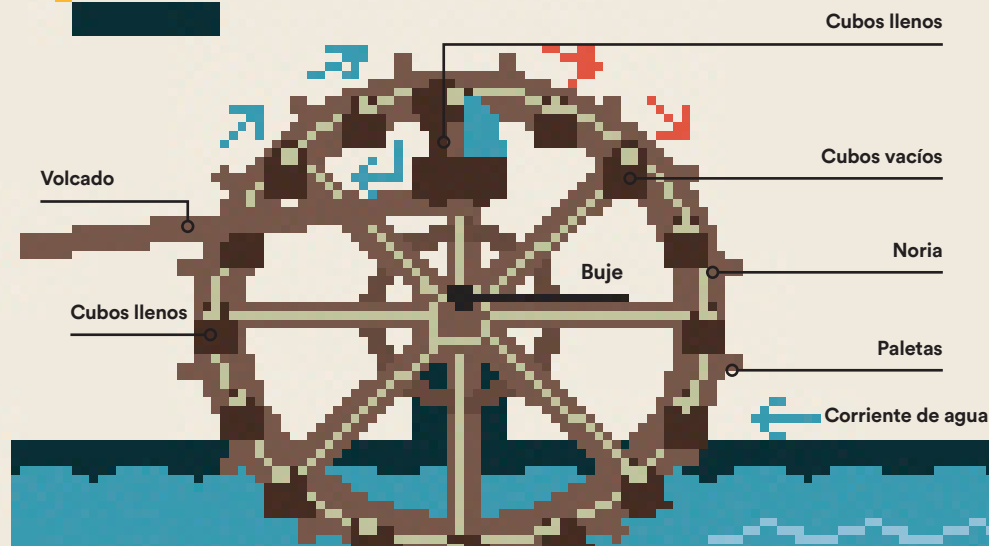
LA HIDRÁULICA ANTIGUA

La palabra «hidráulica» viene del griego «hydraulikós», que a su vez proviene de dos palabras griegas: «hydro» («agua») y «aulós» («tubo»). El uso de la hidráulica es tan antiguo como su nombre; podemos encontrar ejemplos en la Antigua Grecia, China, Mesopotamia y el Antiguo Egipto.



LAS NORIAS DE HAMA (SIGLO V D. C.)

Las norias son máquinas hidráulicas con unos 1500 años de antigüedad. Son artefactos compuestos por grandes ruedas que sirven para subir agua. Las bonitas norias de Hama, de madera, las levantaron junto al río Orontes, en Siria; su función era conducir agua del río hasta unos campos situados a mayor altura.



LA CORRIENTE

La cara externa de la noria tiene una serie de cubos fijados a su alrededor. La noria se asienta sobre aguas rápidas, con la suficiente fuerza para hacerla girar. Según gira, los cubos recogen agua abajo, y arriba la vierten sobre un conducto, el cual enlaza con un sistema de riego que la distribuye.

SISTEMA DE RIEGO MESOPOTÁMICO 6000 A. C.



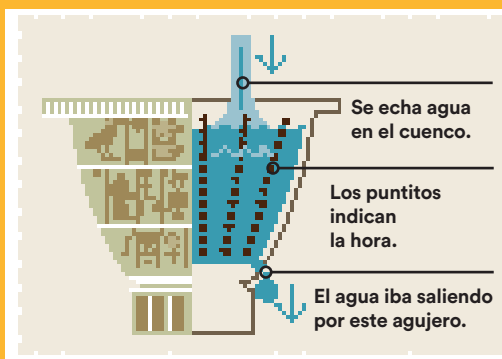
En Mesopotamia llovía poco, así que se cavó un entramado de canales para llevar el agua de los ríos al campo e inundar aquellos cultivos que necesitaran agua.

RUEDA DE PERACHORA SIGLO III A. C.



Se trata del artefacto de bombeo más antiguo de Europa. La rueda tenía una serie de vasijas de barro adosadas, y giraba gracias a un engranaje accionado por el movimiento de un animal. Las vasijas se llenaban abajo, y arriba volcaban el agua sobre un conducto que llevaba el agua adonde se deseara.

RELOJ DE AGUA EGIPCIO 2000 A. C.



Este cuenco es el reloj más antiguo y sencillo de la historia. Una vez lleno de agua, esta se escurría por un agujerito cerca del fondo. En el interior del cuenco había una serie de puntos distribuidos en 12 columnas: cada punto indicaba, al descender hasta él el nivel del agua, el paso de una hora. Las columnas representaban los meses.

TORNILLO DE ARQUÍMEDES 287 A. C.



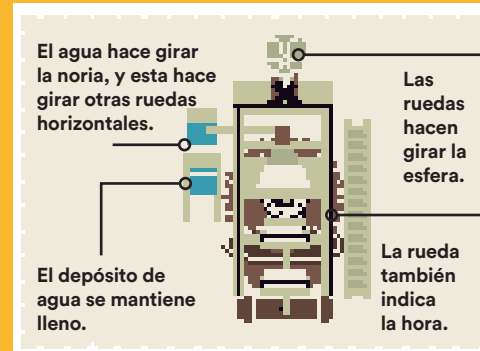
Se cree que esta máquina fue inventada por Arquímedes, un científico griego. Consiste en un tornillo grande dentro de un tubo. La máquina se inclina 45 grados para meter la punta inferior en el agua, y al rotar el tornillo el agua sube por el tubo. Se siguen usando máquinas similares para tratar aguas residuales (¡puaj!), y podrás hacer una en las páginas 24-25. (¡Pero no tendrás que usarla para limpiar residuos!).

ACUEDUCTO ROMANO 312 A. C.



Se tardó 500 años en construir el sistema romano de acueductos. Aprovechando la gravedad, se conducía el agua por túneles hasta un depósito principal, el *castellum*, y desde este hasta otros secundarios mediante canales y caños, y finalmente hasta las fuentes y baños públicos. Este sistema sigue funcionando hoy.

ESFERA ARMILAR HIDRÁULICA SIGLO I D. C.



Esta esfera celeste, de accionamiento hidráulico, fue inventada por el astrónomo chino Zhang Heng. La esfera giraba gracias a una rueda hidráulica a su vez impulsada por la presión de un reloj de agua. Este invento ayudó a la gente a entender mejor las estrellas y también la ingeniería.

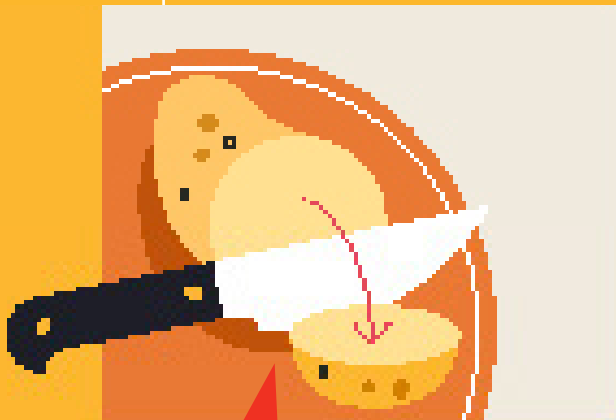
PROYECTO UNO

EL PISTÓN DE PATATA

He aquí un sencillo experimento de hidráulica con cosas que seguro tendrás en la cocina. Todo lo que tratamos en este libro —ya sea abrir puertas de armarios o lanzar cohetes— se rige por los mismos principios del pistón de patata.

1

Pídele a un adulto que te corte una rodaja de la patata, de 1-2 cm de grosor.



pide ayuda para esta parte

3

Saca la pajita y verás que ahora tiene un taponcito.

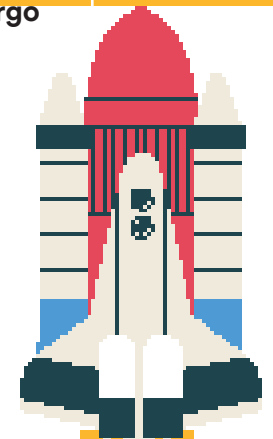
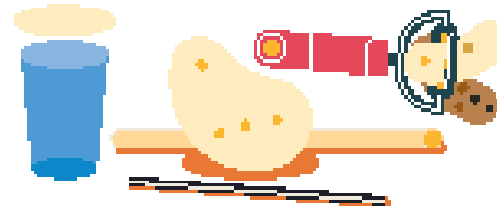
2

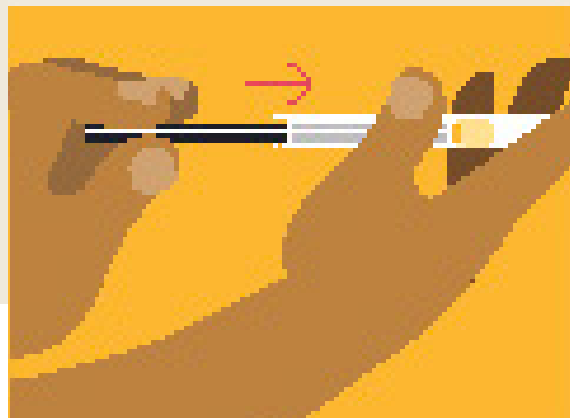
Hinca un extremo de la pajita en la patata, girándola a izquierda y derecha, de modo que entre bien, hasta el final.



NECESITAS:

- una patata
- una pajita transparente que no sea muy endeble; se ha de poder ver lo que pasa dentro
- un poco de agua
- una brocheta de madera (o algo que sea largo y más fino que la pajita, que quepa en ella)





4

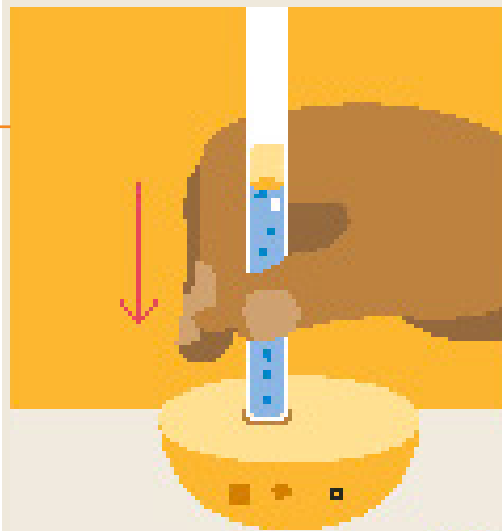
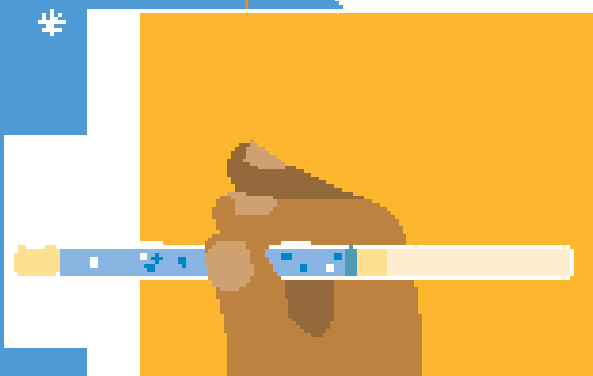
Con el extremo no puntiagudo de la brocheta, desplaza el tapón, con cuidado, hasta más o menos la mitad de la pajita.

6

Dale la vuelta a la pajita —gracias a la tensión superficial, el agua no se saldrá— e hincala como antes en la patata para hacer otro taponcito, que dejaremos en el extremo.

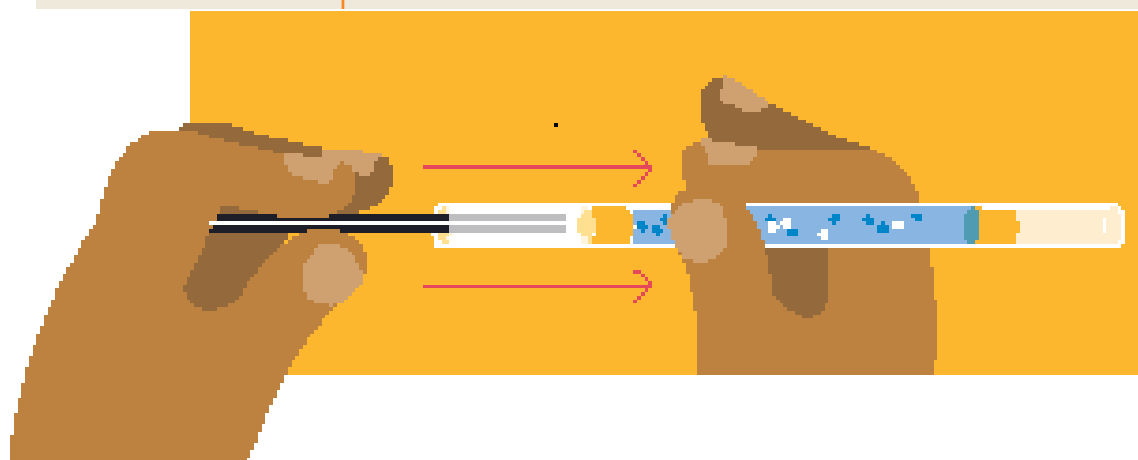
7

Ahora tenemos una pajita con un tapón en el medio y otro en el extremo; y entre los taponos, hay agua.



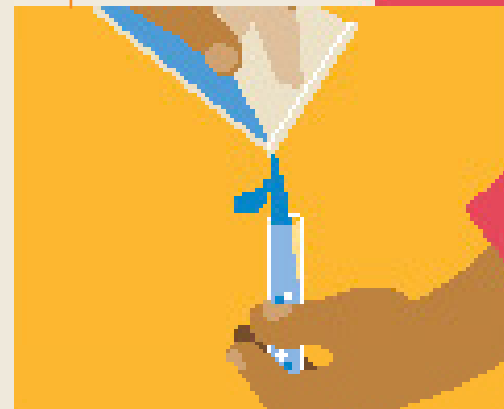
8

Con la parte no afilada de la brocheta, empuja con cuidado el tapón del extremo. Según lo hagas, verás que el tapón del medio también se mueve. Los taponcitos de patata han formado un pistón dentro de la pajita.



5

Ahora llena de agua una mitad de la pajita, con el tapón de base.

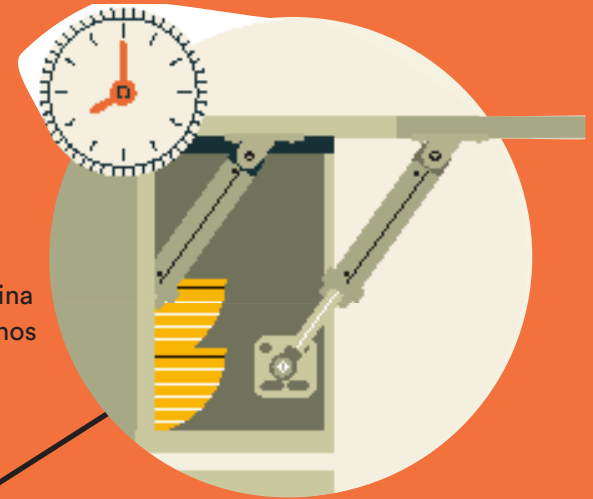


UN DÍA CUALQUIERA

La hidráulica está en todas partes. Son los «músculos» que hacen funcionar gran parte de lo que te rodea, todo el tiempo. Veamos un típico día de la hidráulica en acción. ¡Quizás te sorprenda!

8:00 A. M.: DESAYUNO

Abres el armario de la cocina para coger un tazón. Algunos armarios tienen pistones hidráulicos, para facilitar la apertura y el cierre.



8:30 A. M.: A LA CALLE

Sales al rellano y llamas al ascensor. El pistón que controla el ascensor es como una jeringa enorme que lo mueve arriba y abajo (consulta páginas 30-31).



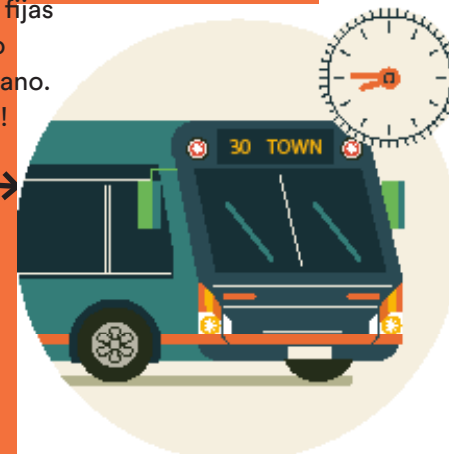
8:15 A. M.: ¡A RECOGER!

Cuando terminas, dejas el tazón del desayuno en el lavavajillas, pones una pastilla y lo enciendes. Mientras coges el almuerzo y te dispones a salir, la bomba hidráulica del lavavajillas empieza a echar agua por todo el aparato.



8:45 A. M.: EN EL AUTOBÚS

Te subes al autobús. Al arrancar, te fijas en que el conductor está dirigiendo 12 toneladas de autobús con una mano. ¡Es gracias a la dirección hidráulica!



3:00 P. M.: OBRAS

En el camino de vuelta, pillas un atasco por obras en una calle importante. Al pasar cerca de la excavadora, te preguntas cómo será controlar ese brazo hidráulico. (¡Y pronto lo sabrás, cuando montes la excavadora!).



2:00 P. M.: EN LA PELUQUERÍA

Antes de volver a casa, toca cortarse el pelo. Te sientas en el sillón, pero apenas se te ve la cabeza en el espejo, así que el peluquero eleva la silla —hidráulica, cómo no— para poder verte bien en el espejo.



12:00 P. M.: ALMUERZO

Te sientas con el bocadillo bajo un árbol. Los árboles crecen tanto gracias a sistemas hidráulicos naturales, que permiten que la savia suba por el tronco y las ramas.



9:30 A. M.: EN EL PARQUE

Quedas con tus amigos en el parque. Hace calor y os ponéis a jugar con vuestras metralletas de agua, que son hidráulicas.



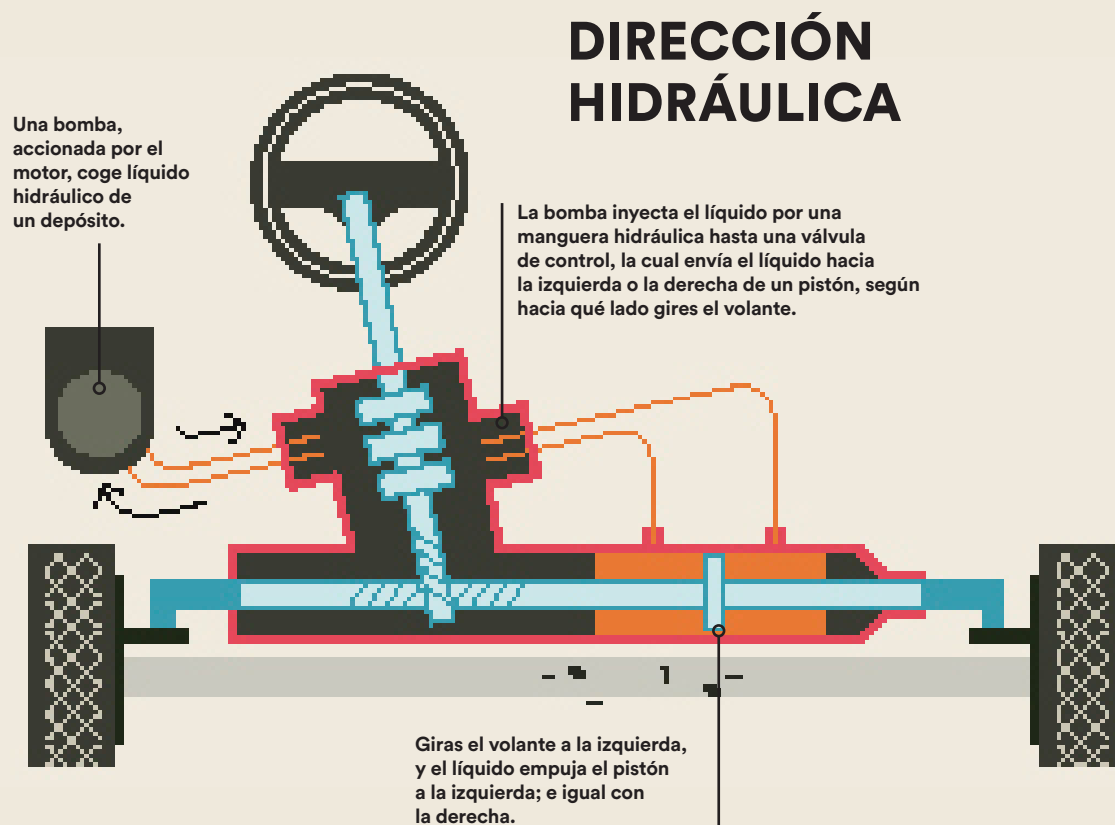
¡VÁMONOS CON EL COCHE!

Sin la hidráulica, la mayoría de los coches modernos seguirían arrancando perfectamente. Pero una vez en marcha, ¡chocarían con el primer obstáculo que encontraran en el camino! Porque sin la hidráulica, dirigir un coche sería muy difícil, ¡y pararlo sería imposible!



DIRECCIÓN ASISTIDA

¿Alguna vez te has preguntado cómo puede alguien dirigir uno de esos coches 4x4 —ya sabes, esos todoterrenos que pesan unos 2500 kg— con apenas un giro de la muñeca? Es gracias a la dirección asistida, de la que hay dos tipos:



¿DE QUÉ ESTÁ HECHO EL LÍQUIDO HIDRÁULICO?

Es un tipo de aceite. Se usa aceite porque este hierve y se congela con menos facilidad que el agua, por lo que responde mejor frente a temperaturas muy altas o muy bajas.

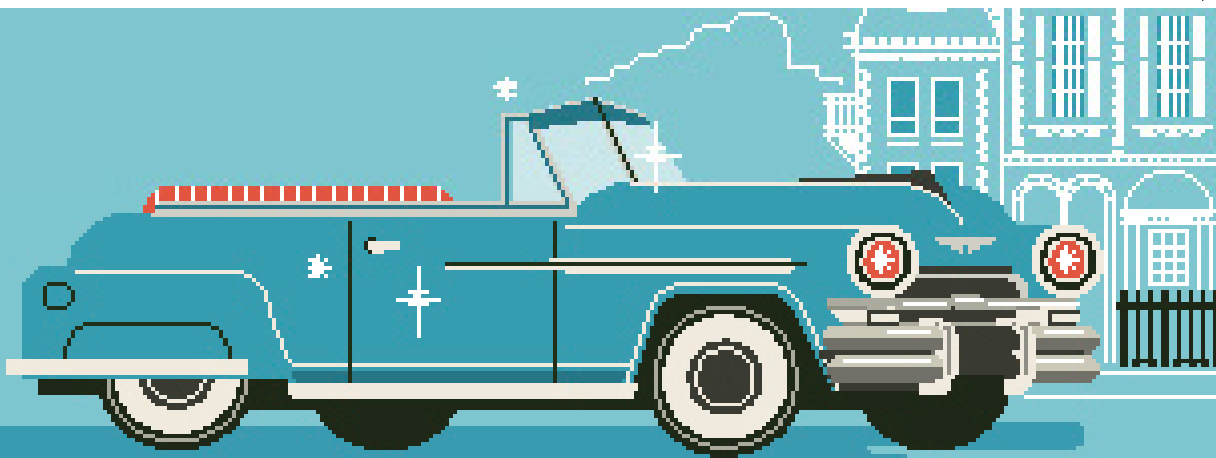


DIRECCIÓN ELÉCTRICA

En este caso, un motor eléctrico se encarga de la dirección, ayudando a que el conductor gire el volante. Aunque el sistema eléctrico es popular, muchos conductores siguen prefiriendo el hidráulico, pues les transmite «mejores sensaciones» al volante.

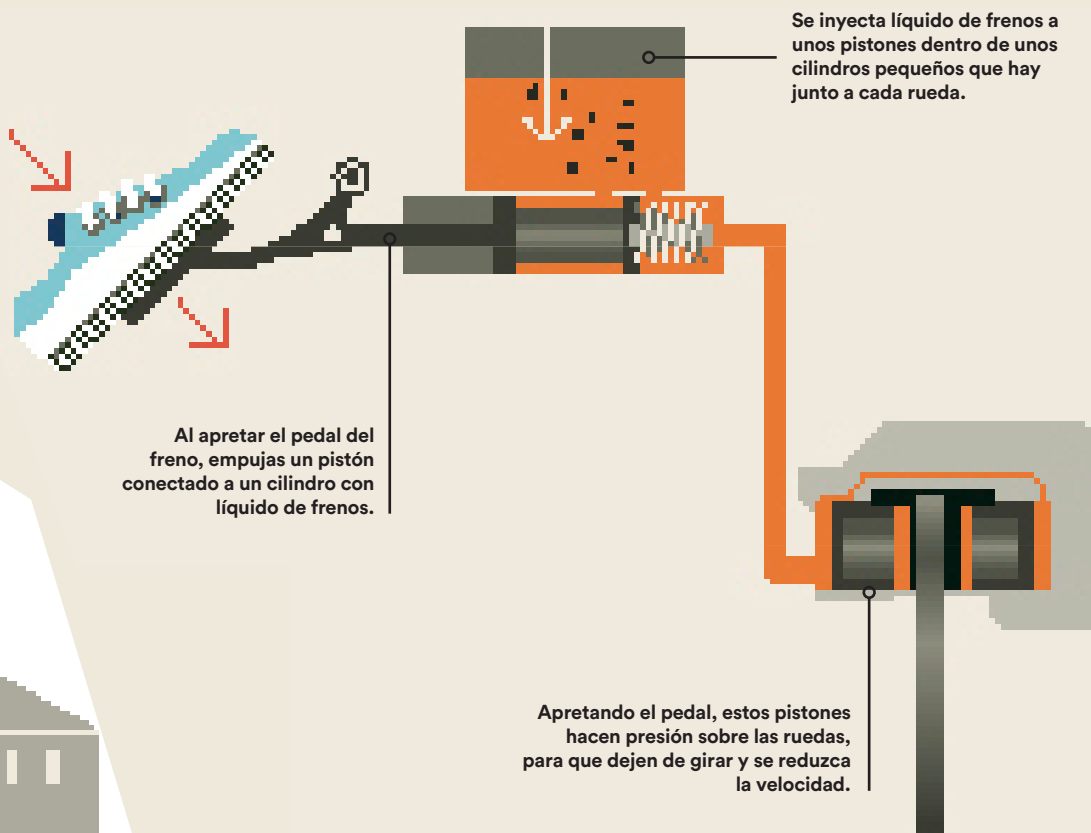
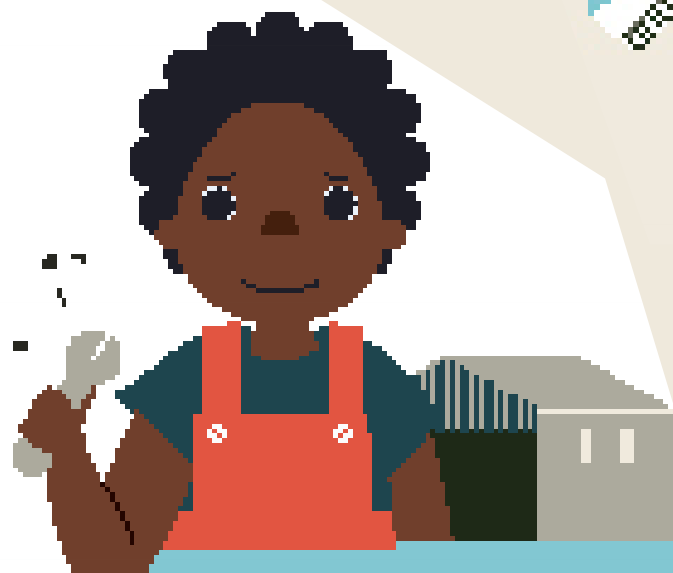
EL MEJOR COCHE...

El primer coche de producción con dirección hidráulica fue el Chrysler Imperial; salió en 1951, con el eslogan: «El mejor automóvil que EE. UU. ha creado». Su sistema de dirección se llamaba Hydraguide.



FRENOS HIDRÁULICOS

Piensa en lo que cuesta frenar una bicicleta. Tienes que apretar los frenos fuerte para hacer que pare. Ahora imagina frenar un coche que va a 80 km por hora. ¡Tienes que detener las cuatro ruedas con solo un pie! Aquí es donde entran en escena los frenos hidráulicos.



¡SUPERSUSPENSIÓN!

La hidráulica también asiste en la suspensión de los coches. La suspensión amortigua el impacto de los baches, haciendo que el trayecto sea más cómodo y también que el coche no se dañe. Hay personas que tunean el sistema de suspensión de sus coches para hacer que boten y «bailen» en unas competiciones llamadas Lowrider Challenges; controlan la suspensión con un mando a distancia.

