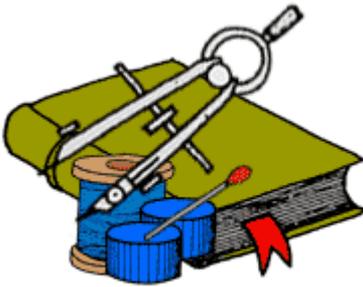


## ¿Empujar o halar?

Física

   experiencia simple

**Las ruedas de los cochecitos de bebé, o de los carritos de supermercado, se bloquean en los bordes de las aceras. ¿Cómo hacer para franquear este obstáculo?**



### **Materiales necesarios**

2 tapas de botella de agua mineral  
Hilo  
1 compás  
1 fósforo (cerilla)  
1 libro grueso

### **La experiencia**

1. Haz un hueco al centro de cada tapa con la punta del compás; luego introduce los extremos del fósforo (cerilla) en los huequitos.
2. Coloca el libro delante de las ruedas. Empuja el fósforo (cerilla).

¿Es fácil superar el obstáculo?

3. Enrolla el hilo al centro del fósforo (cerilla). Colócate por detrás del libro y hala el hilo hacia ti, manteniéndolo casi horizontal.

¿Es fácil ahora?

### **La explicación**

Cuando empujamos, las ruedas se bloquean; al contrario, si halamos el hilo no se desenrolla y las ruedas trepan el libro.

Las ruedas giran alrededor del eje de rotación que está al nivel del fósforo (cerilla), pero también alrededor del sitio donde hacen contacto con el libro. Cuando empujamos sobre las ruedas, la fuerza opera por debajo de esta zona y las ruedas se bloquean. Cuando se hala, la fuerza opera desde el hilo por encima de la zona de contacto y las ruedas superan el obstáculo. Esta zona es una rampa de rodaje... y la fuerza que se ejerce desplaza las ruedas alrededor de ella. Lo que hace que sea más fácil halar o empujar es el sentido y la dirección de la fuerza que se ejerce con relación al punto de contacto con el obstáculo.

## **La aplicación**

En las construcciones, los obreros que utilizan carretillas saben que muchas veces es preferible devolverse antes de franquear un obstáculo. Numerosos objetos provistos de ruedas o ruedecitas, como las maletas, las cortadoras de césped, los coches de bebés o los carritos de supermercado, son más fáciles de halar que de empujar, cuando queremos subir escaleras.