

**Figura 1.32** Los astronautas se sujetan a la estación espacial como medida de seguridad. De no ser así, se moverían indefinidamente.

## Fricción

Otra fuerza que se encuentra presente en muchos fenómenos naturales, y afecta al movimiento de los objetos, la puedes observar cuando pateas un balón que rueda sobre el piso o el pasto y después de cierto tiempo se detiene. Esto se debe a que hay una fuerza de interacción con la superficie que lo frena poco a poco, dicha interacción se llama fuerza de *fricción*. Si esta fuerza no estuviera presente, el balón se movería indefinidamente.

Por lo tanto, un cuerpo se mantiene con velocidad constante y en línea recta hasta que una fuerza de fricción lo detiene.

No obstante, en el espacio exterior, si a un astronauta se le escapara de las manos una herramienta, debido a la ausencia de fricción, el objeto viajaría a velocidad constante y en línea recta, como predice la Primera Ley de Newton (figura 1.32), hasta que alguna fuerza cambiara su movimiento, por ejemplo, otro astronauta que la sujetara.

Cuando un cuerpo cae, su movimiento es acelerado. Sin embargo, la fricción del aire evita que el objeto siga acelerándose, como es el caso de un paracaidista (figura 1.33) o de una hoja que se desprende de un árbol.

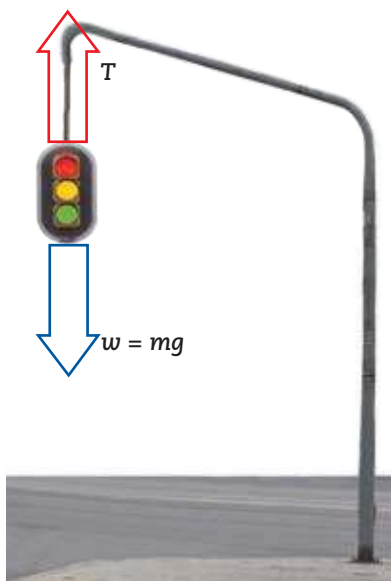
Lo mismo sucede con las gotas de lluvia, o cuando un globo con gas se escapa de nuestras manos: no sube acelerándose inmediatamente, pues el peso y la fricción del aire equilibran la fuerza de empuje y el globo asciende lentamente.



**Figura 1.33** Un paracaidista cae al final de su movimiento con velocidad constante. Esto provoca que, en ocasiones, al llegar al piso quede de pie.

## Fuerzas en equilibrio

Las tres leyes de Newton que has estudiado te permiten comprender diversos fenómenos, como el movimiento de las personas y de los objetos, ya sean automóviles, naves espaciales y planetas. Pero también se emplean para diseñar construcciones u objetos y entender la estabilidad de los mismos. Por ejemplo, en un semáforo, las fuerzas que actúan sobre él son el peso y la tensión del cable que lo sostiene para que no caiga (figura 1.34).

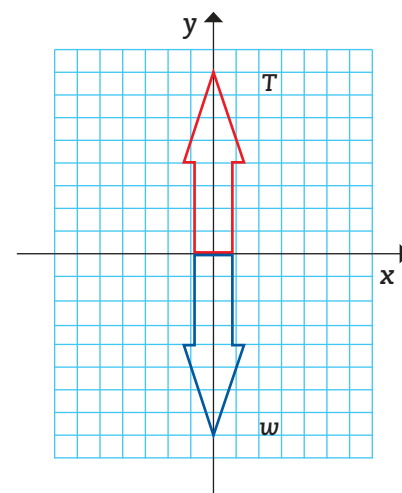


**Figura 1.34** Fuerzas que actúan sobre un semáforo. La tensión está representada por la letra  $T$ , y  $w$  es el peso.

Estas fuerzas se representan en un diagrama de cuerpo libre con una fuerza hacia arriba y otra hacia abajo de la misma magnitud, pero en dirección vertical y sentido contrario (figura 1.35). La Tercera Ley de Newton permite entender por qué el semáforo se mantiene en reposo.

Otro ejemplo es el caso de una piñata colgada, pues las fuerzas de tensión se encuentran en equilibrio con el peso para que no se caiga.

Para practicar y conocer más acerca del análisis de los diagramas de cuerpo libre, revisa el recurso audiovisual [Diagramas de cuerpo libre o de equilibrio](#).



**Figura 1.35** Diagrama de cuerpo libre que representa las fuerzas ejercidas en el semáforo.

### Actividad

7

#### Diagrama de cuerpo libre

1. Reúnete con un compañero y realicen lo que se indica.
2. Elaboren en su cuaderno un diagrama de cuerpo libre que represente a dos personas que cargan a un niño, cada una sujetándolo de un brazo. Antes de hacer el diagrama, reflexionen lo siguiente:
  - a) ¿Cuáles son las fuerzas involucradas en esta acción?
  - b) ¿En qué dirección actúan estas fuerzas?
3. Tracen el diagrama representando las fuerzas con flechas. Recuerden incluir la dirección y el sentido de cada una.
4. Comparen su diagrama con el de otros compañeros del salón. En grupo, y con ayuda del maestro, discutan qué propuesta es la correcta y argumenten.

