

### 3.1.1 Concepto de fuerza y tipos de fuerza

La fuerza es un concepto difícil en su definición, sin embargo, su presencia es tan común que resulta relativamente sencillo identificar la acción de las fuerzas en nuestro entorno. Si observamos el contexto físico podemos identificar sin mucho esfuerzo que los cuerpos (objetos y personas) se encuentran ya sea en movimiento o bien, en reposo; esta es la definición de su estado de movimiento. Para ambos casos, el estado de movimiento puede ser explicado como resultado de las fuerzas que actúan sobre ellos. Por ejemplo, en la Fig. 1, observamos un niño mientras corre; él mismo se desplaza con mayor o menor rapidez en la medida que sus piernas sean capaces de empujar con mayor o menor fuerza contra el césped (bajo el supuesto de que el campo es capaz de soportar cualquier magnitud de la fuerza).



**Fig. 1.** Niños incansables *creative commons bajada de internet.*



**Fig. 2.** Autos corriendo *creative commons bajada de internet.*

De la misma manera, podríamos pensar que los autos de la Fig. 2 se mueven por la fuerza que ejerce el motor sobre las ruedas y que la magnitud de esa fuerza depende de la cantidad de combustible que gasta el motor por cada unidad de tiempo. Entre más se presiona el acelerador mayor es la fuerza que ejerce éste sobre las ruedas y mayor es la rapidez con la que el auto se mueve. En esos dos ejemplos podemos identificar *la fuerza como una interacción causante de que los cuerpos se encuentren en movimiento.*

Ahora fijemos nuestra atención en los objetos que no se mueven. El bote de la basura de la Fig. 3 está en reposo, quieto, porque no está presente una fuerza no equilibrada capaz de modificar su posición y, por lo tanto, permanece inmóvil. Pero, ¿qué fuerza mantiene al bote de basura en su lugar? No la podemos ver, pero sabemos que la Tierra ejerce una fuerza de atracción sobre el bote y esa fuerza lo mantiene en su lugar; el bote permanecerá en ese sitio *ad eternum* a menos que aparezca otra fuerza que supere la acción de la gravedad sobre el bote y haga cambiar su posición.



**Fig. 3.** Bote de basura en reposo *creative commons bajada de internet.*



**Fig. 4.** Fuerza gravitacional en la fruta *creative commons bajada de internet.*

Podemos ahora contemplar las frutas que cuelgan de un árbol, como en la Fig. 4. Estas no caen y permanecen en su lugar porque la fuerza que ejerce la Tierra es menor que la fuerza que puede soportar el pequeño tallo que sostiene la fruta y la mantiene unida al árbol. En estas dos situaciones identificamos las fuerzas que mantienen a los objetos en su lugar: ambas están actuando, aunque no seamos testigos de una acción o movimiento que provoque tales fuerzas; no las podemos ver físicamente, pero existen.

Pues bien, hasta ahora ya sabemos que las fuerzas son las responsables de que los cuerpos se encuentren en movimiento o en reposo y que las características de ese estado de movimiento dependen de la magnitud, la dirección, el sentido y del punto donde actúen dichas fuerzas; estamos hablando por tanto de vectores, es decir, las fuerzas son magnitudes vectoriales y como tales poseen magnitud, dirección, sentido y punto de aplicación.

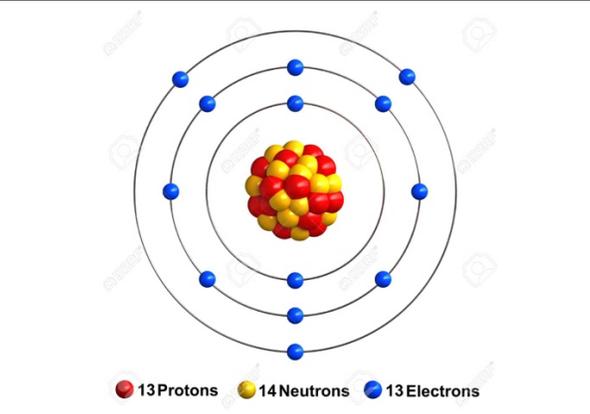
¿Y todas las fuerzas son iguales? Pues bien, atendiendo al modo de interacción las fuerzas pueden clasificarse en dos tipos: *fuerzas de contacto* y *fuerzas a distancia* (Cendejas D. et al., 2012).

Las **fuerzas de contacto** son aquellas que se manifiestan cuando se tocan físicamente los objetos que están interactuando; ejemplos de estas fuerzas serían como cuando golpeamos un balón, cargamos la mochila, cortamos la cebolla con un cuchillo, al correr nuestros pies se impulsan al hacer contacto con el piso, cuando empujamos o jalamos una carretilla, etc.

Las **fuerzas a distancia** no requieren del contacto físico de los cuerpos para que estén interactuando mediante estas fuerzas.

Las fuerzas también pueden clasificarse atendiendo a su origen y a sus características, son cuatro tipos diferentes y se les llamó **fuerzas fundamentales**. A continuación incluimos la tabla de las cuatro fuerzas fundamentales tomada de Cendejas D. et al. (2012).

## Fuerzas fundamentales

No.	Clasificación	Ejemplos (creative commons bajadas de internet)
1	<p><b>Fuerza gravitacional.</b> Se manifiesta por la atracción mutúa entre dos cuerpos cualesquiera del universo y depende de la masa y de la distancia entre ellos. Es la responsable del movimiento de los cuerpos celestes. Esta fuerza es de carácter atractiva y por su modo de interactuar es una fuerza a distancia.</p>	
2	<p><b>Fuerza electromagnética.</b> Es la interacción entre los átomos de una molécula. Es la responsable de todos los fenómenos eléctricos y magnéticos. Esta fuerza puede ser atractiva o repulsiva y por su interacción se encuentra entre las fuerzas a distancia.</p>	
3	<p><b>Fuerza nuclear fuerte.</b> Son las fuerzas encargadas de mantener unido el núcleo atómico; sin esa fuerza los protones con carga eléctrica positiva no podrían formar el núcleo atómico, debido a una fuerte explosión.</p>	
4	<p><b>Fuerza nuclear débil.</b> Es la encargada de la transformación de algunos núcleos. Se detectan en sustancias radiactivas naturales.</p>	