

2. Vectoriales. Se representan con flechas en un plano cartesiano (figura 1.17) y tienen tres características:

- **Magnitud:** es el tamaño o longitud del vector y se representa con un número y una unidad.
- **Dirección:** corresponde a la inclinación del vector y queda determinado por un ángulo (α) entre él y el eje horizontal (eje x).
- **Sentido:** está indicado por la punta de la flecha.

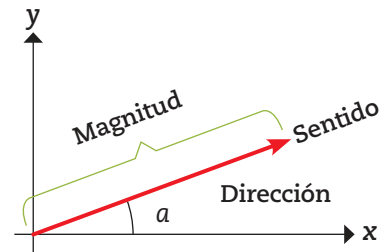


Figura 1.17 Un vector se representa en un plano cartesiano como una flecha.

Si representas con una flecha la fuerza que utilizas para empujar una caja (figura 1.18), estás usando una expresión vectorial que incluye magnitud, dirección y sentido. Por el contrario, si dices que la fuerza con la que la Tierra atrae a una manzana es de 0.98 N, estás usando una expresión escalar.

La unidad de fuerza es el newton, representada por la letra N, y equivale a un kilogramo por metro sobre segundo al cuadrado, es decir:

$$N = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

En el tema anterior identificaste otros ejemplos de vectores: la velocidad, una magnitud que denota la rapidez de un cuerpo, su dirección y su sentido, así como el desplazamiento, el cual indica la dirección en que ocurre el movimiento.



Figura 1.18 Representación de la fuerza ejercida cuando se intenta mover un objeto.

Actividad

6

Representación de fuerzas

1. De manera individual, observa las interacciones que se aprecian en las imágenes.
2. En tu cuaderno representa con vectores todas las fuerzas que se aplican en cada acción. Observa el ejemplo del inciso a), donde se muestran dos flechas: la azul representa la fuerza que ejerce la mano sobre la taza, y la roja, la gravedad y su influencia sobre la taza. Ahora, analiza las imágenes con los incisos b y c.
3. Compara tus respuestas con el resto de tus compañeros. Discutan lo siguiente:
 - a) ¿En qué casos se ejerce una sola fuerza sobre el objeto?, ¿a qué se debe esto?
 - b) En los ejemplos donde dos o más fuerzas interactúan, ¿las fuerzas involucradas deben tener la misma magnitud para que la acción se realice? Argumenten sus respuestas y escríbanlas en el cuaderno.

a)



b)



c)



Diversas interacciones entre objetos.



Interacción de las fuerzas

Son varias las fuerzas que actúan simultáneamente sobre un cuerpo. Cuando te encuentras sentado en una silla, existe una atracción ejercida hacia abajo por la fuerza de gravedad de la Tierra, pero también hay una hacia arriba que ejerce la silla sobre tu cuerpo. Si esta segunda fuerza no existiera, continuarías moviéndote hacia abajo.

En ocasiones, la fuerza que ejerce la silla disminuye por algún desperfecto en su estructura, por lo que se rompe. Si llegaras a caer, el piso ejercería un empuje hacia arriba y quedarías en reposo.

Otro ejemplo puede ser el de un techo de lámina, éste no se cae aunque la fuerza de gravedad actúe hacia abajo, pues también existe una interacción opuesta y de igual magnitud, que es ejercida por la estructura metálica y los ganchos que sostienen el techo. Es muy común que dos o más fuerzas se apliquen a la vez sobre un cuerpo.

Actividad

7

Fuerzas sobre cuerpos en reposo

- Formen equipos e identifiquen las fuerzas que actúan sobre el pizarrón y en una lámpara que cuelgue del techo y respondan la pregunta:
 - ¿Qué les permite a estos objetos estar en reposo y evita que caigan?
- De manera individual, por medio de un esquema, representa estas fuerzas en tu cuaderno. Si conoces el nombre de ellas, inclúyelo.
- Comparte tus respuestas con el resto del grupo.
- Con ayuda del maestro, escriban en el cuaderno una conclusión acerca de cómo debe ser la relación entre las fuerzas para mantener al pizarrón y a la lámpara en reposo, así como la relación en el caso de que el pizarrón o la lámpara se cayeran.



Figura 1.19 Piñata sostenida por un lazo sujetado en ambos extremos.

Otro ejemplo en el que actúan varias fuerzas sobre un objeto es el de dos personas al sostener una piñata, como se observa en la figura 1.19. ¿Puedes identificar esas fuerzas? Una de ellas corresponde a la fuerza que ejerce nuestro planeta sobre la piñata y que la hace caer; adicionalmente hay dos fuerzas inclinadas, una hacia arriba a la derecha y otra hacia arriba a la izquierda, ejercidas por las dos personas que sostienen el objeto. Podemos representar estas interacciones en un plano cartesiano, como se aprecia en la figura 1.20.

Para que la piñata permanezca en esa posición, las fuerzas que actúan sobre ella se suman. Para saber cómo se suman los vectores que las representan, revisa el recurso audiovisual [Suma de vectores](#).

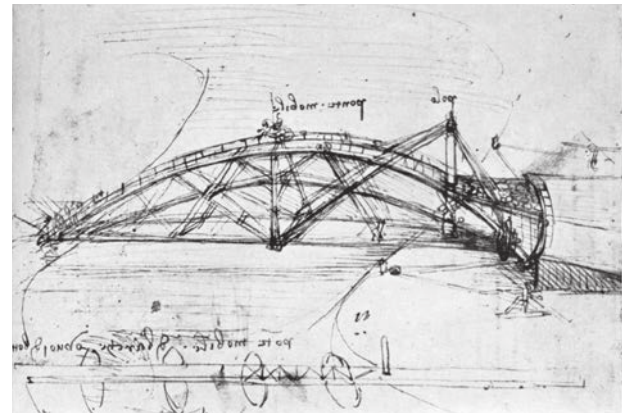
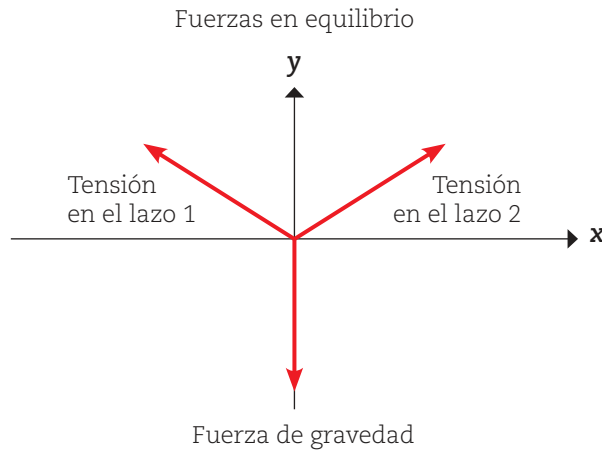


Figura 1.20 Vectores que representan las fuerzas que actúan sobre la piñata.

Figura 1.21 Puente de madera de Leonardo da Vinci.

Las fuerzas de tensión tienden a estirar un objeto, como en el caso del lazo de la piñata, lo que hace que ésta se sostenga en el aire.

La representación de fuerzas que interactúan por medio de vectores nos permite prever el comportamiento de los objetos y diseñar estructuras para cubrir necesidades en la vida cotidiana; por ejemplo, la construcción de puentes, casas y edificios.

Uno de los grandes inventores y diseñadores de todos los tiempos fue Leonardo da Vinci, quien además de ser pintor, escultor, ingeniero y arquitecto, fue muy observador e hizo experimentos. A él se le deben numerosos diseños de puentes que se sostienen sin ningún amarre y sin clavos (figuras 1.21 y 1.22).



Sesión
9

Figura 1.22 Versión del puente de Da Vinci.

