# Se va la primera… ¿Sin fuerzas? ¡Fuerza neta cero!

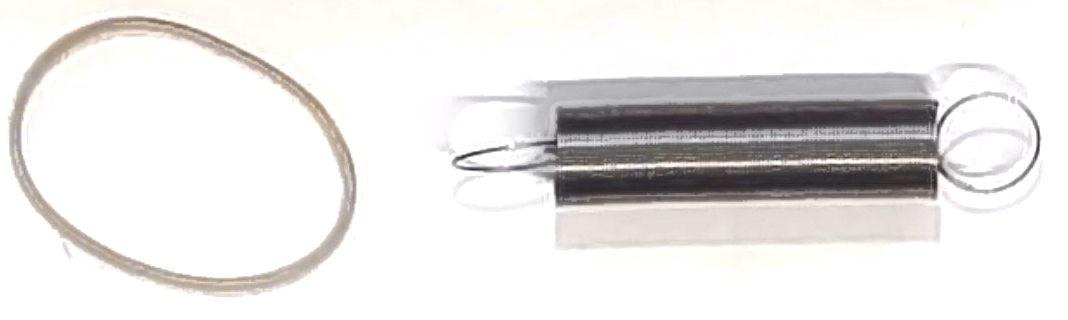
## Introducción

Es parte de la vida diaria que, si no hay fuerza, no hay movimiento, **PERO**... puede haber fuerzas y no movimiento (el caso de esta actividad) ¡y puede haber movimientos sin fuerzas! (que revisamos en actividades siguientes).

Galileo ya lo había sospechado y Newton le terminó de dar forma, en lo que hoy se conoce como Primera Ley de Newton: *“Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus illud a viribus impressis cogitur statum suum mutare”*.

## Actividad 03: El equilibrio y el reposo

### Elementos necesarios

* Carrito inalámbrico Pasco *SmartCart* ([ME-1240](https://tecnoedu.com/Pasco/ME1240.php) o [ME-1241](https://tecnoedu.com/Pasco/ME1241.php)) con su accesorio inlcuido: ganchito pitón
* Gomita (banda elástica)
* Resorte, como alguno de los inlcuidos en el juego [ME-6842](https://tecnoedu.com/Pasco/ME6842.php)
* Una mesa u otra superficie plana, que puedas nivelar
*  Una PC corriendo bajo Windows con [SPARKvue](https://tecnoedu.com/Ofertas/SV6829e.php#PS2400) instalado.
* Si no tenés una PC bajo Windows, también podrás encontrar instaladores para otras plataformas a través de <https://tecnoedu.com/Pasco/SparkVueHD.php>

### Desarrollo de la actividad

* Poné tu carrito sobre la mesa y nivelala de tal manera que el carrito se quede quieto en su lugar sin tener que aplicar nada como freno.
* Observá la situación y contestá las preguntas siguientes:
  + *¿Por qué no se mueve el carrito?*
  + *¿Ves que se le esté aplicando alguna fuerza?*
  + *¿Se movería si se le aplicara alguna?*
  + *¿Cualquier fuerza provocaría un movimiento? (un cambio en el estado de su movimiento)*
* Retirá el paragolpes magnético de tu carrito y reemplázalo por el pitón.
* Enganchá la banda elástica en el pitón y tirá de ella. *¿Ahora el carrito cambió su estado de movimiento?*
* Enganchá el resorte en el “ojito” que tiene el carro cerca de su otro extremo.
* Tirá simultáneamente del resorte y de la banda elástica.
  + *¿Dirías que ahora sí le estás aplicando fuerzas al carrito?*
  + *¿Cambió su estado de movimiento? (p. ej.: antes estaba quieto y ahora no)*
  + *¿Alcanza con aplicar fuerzas para que cambie el estado del movimiento?)*
* Arrancá [*SPARKvue*](https://tecnoedu.com/Ofertas/SV6829e.php#PS2400), vinculá tu carrito y configuralo para que muestre:
  + La fuerza aplicada sobre el pitón en un display digital
  + La misma fuerza vs el tiempo en un gráfico cartesiano
  + La velocidad vs el tiempo en un gráfico cartesiano
* A partir de ahora podrás observar en vivo cuánta fuerza le aplica la banda elástica al carrito.
* Sostené el firmemente el extremo libre del resorte y aplicá distintas fuerzas con la banda elástica.
  + *¿Qué ocurre apenas tirás de la banda elástica? ¿Qué pasa con el movimiento del carrito? ¿Qué observás cuando se queda quieto?*
  + *¿Qué pasa con el resorte a medida que tirás más de la banda elástica? ¿Cómo responde? ¿Hace más fuerza también? (podrás sentir esto en tu mano, también lo podrás deducir de cuánto más o menos se estire el resorte y hasta podrías medirlo usando el sensor de fuerzas de otro carrito SmartCart, si tu escuela tiene más de uno)*
  + *¿Dirías que existe una compensación entre la fuerza de uno y otro cuando el carrito finalmente quedó quieto?*
* Ya podés frenar la toma de datos de SPARKvue.
* Hasta ahora, las fuerzas puestas en juego han tenido agentes claramente visibles y antagónicos (banda elástica y resorte)
  + *¿Podrías aplicar otras fuerzas -sin un antagonista visible- que, sin embargo, no cambien el estado de movimiento del carrito?*
  + Cuando examinás en todo detalle estas situaciones: *¿de verdad no hay ningún agente que aplique fuerzas antagónicas?*
* Probá darle un tirón a la banda elástica
  + *¿Qué le ocurre al carrito mientras estás tirando?*
* Resumiendo todo lo anterior:
  + *¿Apoyarías la afirmación de Newton? “Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus illud a viribus impressis cogitur statum suum mutare”*.

(menos mal que existen Google Translate y Wikipedia 😊)

## Video

Podrás ver cómo nos resultó esta misma experiencia y algunos comentarios adicionales en <https://tecnoedu.com/recursos/smartcart/videos/0110>

## Actividad 04: ¡Más vale impulso que fuerza!

### Elementos necesarios

* Carrito inalámbrico Pasco *SmartCart* ([ME-1240](https://tecnoedu.com/Pasco/ME1240.php) o [ME-1241](https://tecnoedu.com/Pasco/ME1241.php)) con su accesorio inlcuido: ganchito pitón
* Una mesa u otra superficie plana, que puedas nivelar
* Una PC corriendo bajo Windows
* Si no tenés una PC bajo Windows, también podrás encontrar instaladores para otras plataformas a través de

<https://tecnoedu.com/Pasco/SparkVueHD.php>

### Desarrollo de la actividad

* Poné tu carrito sobre la mesa y nivelala de tal manera que el carrito se quede quieto en su lugar sin tener que aplicar nada como freno.
* Retirá el ganchito pitón y reinstalá el paragolpes magnético. Quitá también el resorte.
* Arrancá [*SPARKvue*](https://tecnoedu.com/Ofertas/SV6829e.php#PS2400), vinculá tu carrito y configuralo para que muestre:
  + Un gráfico cartesiano de su velocidad vs el tiempo.
  + Un gráfico cartesiano de la fuerza aplicada al paragolpes versus el tiempo.
* Ajustá también:
  + La velocidad de toma de datos a 100 muestras por segundo.
  + Un cambio de signo para el sensor de fuerzas, porque vamos a querer que un “empujoncito” sea tomado con signo positivo.
  + Un cambio de signo para el sensor de posición (el que toma el movimiento de las rueditas) porque vamos a querer que el movimiento producido por el empujón también se tome como positivo.
* Comenzá a grabar. A partir de ahora podrás observar en vivo la velocidad del carrito y qué fuerza le tuviste que aplicar sobre el paragolpes para moverlo.
* Dale un empujón al carrito, a través de su paragolpes. (Si es demasiado suave -y el carrito sale a menos de 30 cm/s- las irregularidades de la mesa probablemente se harán sentir y verás un gráfico con muchos “temblequeos”. Si es demasiado violenta, no vas a poder ver bien qué está pasando, el carrito puede derrapar, etc. Un buen tiro debería conseguir una velocidad de unos 50 cm/s).
* Ya podés frenar la toma de datos de SPARKvue.
* Observá con atención los resultados.
  + *¿Cómo estaba el carrito antes de que lo empujaras?*
  + *¿Qué efecto provocó el empujón?*
  + *¿Cómo se desarrolló el movimiento después del empujón, mientras que el carrito pudo rodar libremente?*
  + *¿Tuviste que aplicar fuerza constantemente para que se moviera?*
  + *¿Qué pasó con la velocidad mientras que estuviste aplicando la fuerza?*
  + *¿Dirías que hace falta que esté presente una fuerza para que se mantenga una velocidad constante o más bien todo lo contrario?*
* Resumiendo todo lo anterior:
  + *¿Encontraste un sentido adicional a la afirmación de Newton? “Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus illud a viribus impressis cogitur statum suum mutare”*.

## Video

Podrás ver cómo nos resultó esta misma experiencia y algunos comentarios adicionales en <https://tecnoedu.com/recursos/smartcart/videos/0111>

Acceso a la secuencia completa de actividades y videos sobre Mecánica Lineal con el carrito inalámbrico Pasco SmartCart: <https://tecnoedu.com/recursos/smartcart/>