

GUÍA DE LOS MAESTROS

ACTIVIDAD: EL TREN

Tiempo Sugerido: 100-150 minutos (dos a tres períodos de 50 minutos)

Procesos De La Ciencia: observación, formulación de inferencias, comunicación

Objetivo General:

Identificar el peso como una fuerza.

Estrategia De Enseñanza: aprendizaje cooperativo

Objetivos Específicos:

- a. Determinar que el peso puede usarse para halar cargas.
- b. Identificar al peso como una fuerza que hala hacia abajo.

Materiales: (Preparación previa)

Para cada subgrupo de tres a cuatro estudiantes:

- 5 vasos desechables pequeños
- 1 caja de presillas
- 1 cordón de 30 cm
- 30 canicas

Conceptos: Fuerza (peso)

Trasfondo:

Todos los objetos cerca de la Tierra son atraídos hacia ésta, excepto algunos gases muy ligeros que suben. Aún esta materia que sube, lo hace debido a la misma fuerza que llamamos **peso**, como explicaremos más adelante.

Observando el movimiento de la Luna y de los planetas, Newton planteó que el peso es sólo un caso especial de lo que llamó Ley Universal de la Gravedad. De acuerdo con esta ley, cualquier pareja de objetos se atrae mutuamente. Esta es una idea sorprendente y muy poderosa. Permite explicar muchísimas cosas, desde la formación del Sistema Solar y los planetas, hasta la evolución del Universo.

La fuerza de gravedad es normalmente muy pequeña, depende de las masas de los objetos y de la distancia entre ellos. La fuerza sólo se manifiesta cuando alguno de los dos objetos tiene una masa bien grande. Este es el caso de la Tierra. De acuerdo con esta ley, no solo la Tierra atrae los objetos cercanos a ella, sino que los objetos también atraen a la Tierra. Como la Tierra

tiene mucha masa, esta casi no siente los efectos que le hacen los objetos. El efecto fuerte lo sienten los objetos que estén cerca de ella. A esa fuerza de gravedad que hace la Tierra le llamamos **peso**.

Hay otro concepto relacionado con peso que ya hemos usado y es el concepto de masa. La masa es algo diferente del peso. La masa es en física una medida de la dificultad para mover un objeto. Es una medida de la inercia del objeto. Esto es algo intrínseco al objeto. Los objetos tienen esta inercia independientemente de que estén cerca o lejos de la Tierra. El peso en cambio es la fuerza con que la Tierra atrae al objeto. Si el objeto lo llevamos lejos de la Tierra ya no tendrá casi peso, pero sigue teniendo la misma masa. En la Luna, un objeto será atraído por la fuerza de gravedad que le hace la Luna. Esta fuerza es menor, ya que la Luna atrae más débilmente que la Tierra, porque tiene menos masa.

El peso y la fuerza de gravedad en general es proporcional a la masa. De alguna forma, la masa es lo que causa la fuerza gravitacional. En la vida diaria mezclamos ambos conceptos, por ejemplo, cuando decimos que los objetos pesados son más difíciles de mover, en sentido exacto debiéramos decir que los objetos masivos son más difíciles de cambiarles su movimiento. Sólo que nadie habla de forma tan sofisticada.

No tenemos ninguna explicación más profunda para el peso, aunque a lo largo de la historia se han sugerido varias. No sabemos de ninguna razón especial por la cual el peso debe ser proporcional a la masa. Esta es una ley básica, que resulta de la observación. La masa es una cantidad aditiva, es decir, si se unen dos cuerpos, la masa total es la suma de las masas de cada uno. En química se estableció que los cuerpos están compuestos por partes muy pequeñas llamadas átomos. Todos los átomos de un mismo material son de la misma masa promedio.

Debido a esta propiedad, la masa de un cuerpo es una medida del número de átomos que contiene, es decir de la cantidad de materia.

El comportamiento de los gases que suben en el aire y de los objetos que flotan dentro del agua también se explica mediante el peso, pero en este caso es una consecuencia del peso del aire o del agua. Tomemos el caso del agua donde los efectos son más notorios. Debido a que el agua tiene peso, la presión (la fuerza por unidad de área) dentro del agua va aumentando según la profundidad. Cada punto del agua debe sostener la columna de agua que tiene arriba. Esta columna es mayor según la profundidad. Cuando sumergimos un objeto, la presión por debajo es mayor que la presión por arriba. Como resultado, el objeto recibe una fuerza neta hacia arriba, que llamamos fuerza boyante, o de flotación. Esta fuerza compite con el peso. En el caso de los objetos que flotan, la fuerza boyante equilibra al peso.

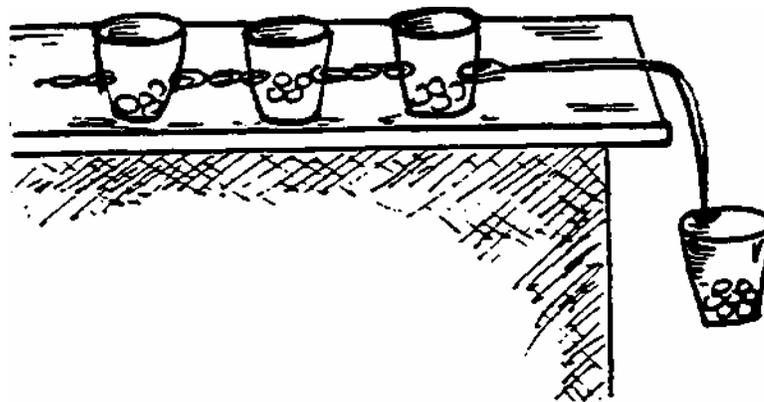
Los estudiantes pueden establecer generalizaciones erróneas en relación al peso. Por ejemplo, no es cierto que en el agua se pierda peso. Como hemos visto, lo que ocurre es que tenemos otra fuerza presente, la fuerza boyante, que se opone al peso. Tampoco es correcto decir que el imán de la Tierra sea el causante del peso. El peso no tiene nada que ver, que sepamos hasta el momento, con la fuerza magnética.

Para la actividad como tal no importan todos estos detalles, porque lo que queremos es ver cómo el peso puede halar a otros objetos. También vamos a ver que objetos idénticos, del mismo material y forma, tienen el mismo peso.

Nota: Este trasfondo es para usted como maestro. En ningún momento se pretende establecer la diferencia entre masa y peso. De hecho, masa es un concepto que se inicia en cuarto grado y peso se retoma en quinto grado. Los estudiantes no necesitan conocer sobre masa para entender lo que es el peso.

Procedimiento:

Preparación previa: Previamente prepare los vasos perforando con una presilla abierta dos agujeros cercanos el uno del otro, situados más o menos a 1 pulgada del fondo. Perfore otro vaso por la parte de arriba cerca del borde. Por los agujeros enganche uno de los extremos de una presilla. A cada vaso colóquelo dos presillas. Quizás hay que abrir un poco la presilla, pero luego de enganchada vuelva a cerrarla. Use las presillas para formar cadenas que agarren los vasos uno a otros. El vaso que va a ir colgando debe tener una sola presilla agarrada cerca del borde. Este vaso se une por la cuerda al primer vaso de la cadena. Pruebe el sistema. Asegúrese que los vasos no se viren al ser halados. Vea la ilustración que aparece a continuación.



1. Lea la introducción con los estudiantes. Si lo desea muestre cómo va a quedar el tren cuando ya esté completo.
2. Siga las instrucciones del procedimiento de la **Guía de los estudiantes**. Los estudiantes deben trabajar en una mesa. No es necesario que sea totalmente plana. Un pupitre sirve, pero debe haber espacio para que el vaso que cuelga pueda caer.
3. El tren no necesita moverse demasiado, porque se caería de la mesa (pupitre). Los estudiantes van agregando peso (canicas) hasta que empiece a moverse, luego lo detienen y añaden otro vagón. Unimos los vagones mediante una cadena corta de presillas.
4. En la gráfica de barras la variable independiente (manipulada) es el número de vagones que van a mover, y la variable dependiente (de respuesta) es el peso con que van a halar (cantidad de canicas).
5. Permita que los estudiantes contesten las preguntas y luego discútalas.

Se espera que los estudiantes descubran que el número de canicas para mover cada vagón es más o menos el mismo.

Alternativas Para Estudiantes Con Necesidades Especiales:

1. Al trabajar en grupos, unos estudiantes pueden ayudar a los otros.
2. Modele la actividad antes que los estudiantes la realicen. Ofrezca ayuda individualizada a la hora de construir la gráfica y/o contestar las preguntas.

GUÍA DE LOS ESTUDIANTES

Introducción:

(Chu-chu, tren! Bueno, este



se va el tren no se

va tan rápido, porque no tiene locomotora. Tu tienes que lograr que se mueva sin halarlo ni empujarlo directamente. Sigue las instrucciones de la actividad, a ver cómo logras mover el tren.

Materiales:

Para cada subgrupo:

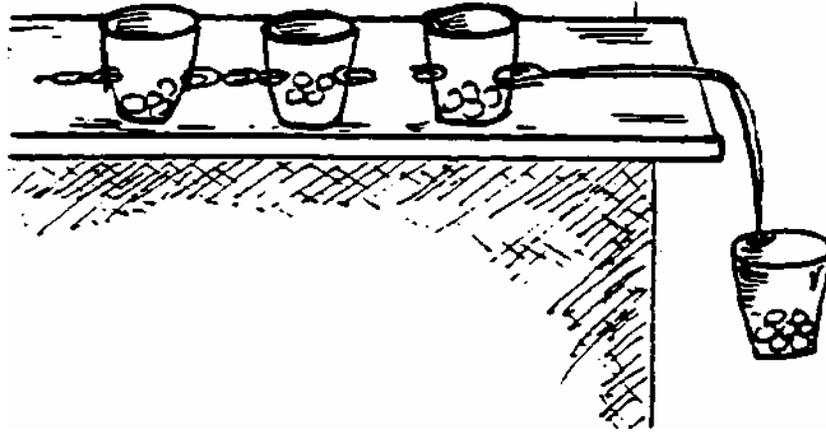
5 vasos plástico pequeños con presillas

3 presillas

30 canicas

Procedimiento:

1. **Consigue** cuatro vasos que tengan presillas a los lados. Cada vaso con dos presillas a los lados, será un vagón, el vaso con el cordón será la locomotora para halar los vagones.
2. **Coloca** en cada vagón cuatro canicas. **No unas** todavía los vagones entre sí, debes hacerlo poco a poco para ir probando la fuerza de la locomotora.
3. **Coloca** los vagones sobre una mesa y a la locomotora (vaso con cordón) colgando para que hale al tren. **Une** con el cordón la locomotora y el primer vagón. **Observa** la siguiente ilustración.



4. **Coloca** una canica a la vez en el vaso que cuelga, hasta que empiece a moverse el tren. Cuando ya se mueva agárralo, para que no llegue al borde de la mesa y se caiga.
5. **Anota** en la Tabla 1 el número de canicas que lograron mover el primer vagón.
6. **Añade** el segundo vagón al tren utilizando una presilla para conectar los vagones y devuélvelo a la posición inicial. **Añade** las canicas, de una en una en el vaso que cuelga hasta que se mueva el tren. **Anota** el número de canicas en la Tabla 1.
7. **Repite** el procedimiento añadiendo un tercer vagón y luego un cuarto vagón. **Anota** el número de canicas que logra mover el tren en cada caso en la Tabla 1.

Tabla 1: El movimiento del tren

Vagones	Número de canicas
1	
2	
3	
4	

8. **Haz** una gráfica de barras del número de canicas vs. el número de vagones en la locomotora utilizando el papel que se te provee en la página siguiente. En cada número que corresponde a los vagones, dibuja una barra de altura igual al número de canicas en la locomotora.

Preguntas De Discusión: Contesta las siguientes preguntas:

1.)Cuántas canicas se utilizaron para mover un vagón?

2. Al añadir el segundo vagón, ¿cuántas canicas tuviste que añadir a la locomotora? ¿y al agregar el tercer vagón?

3. ¿Por qué necesitamos añadir más canicas a medida que aumentamos el número de vagones?

4. ¿Por qué la locomotora puede halar a los vagones? Explica.

5. ¿Podemos concluir que cada canica añade la misma fuerza en la locomotora? Explica.

6. Si dejamos que la locomotora siga halando al tren y no la detenemos, ¿qué va a pasar?

7.)Por qué la locomotora sigue hacia el piso?)Qué es lo que la hala hacia el piso?

8.)Qué relación hay entre el peso de la locomotora y el número de canicas que contiene?
