

## GUÍA DE LOS MAESTROS

### ACTIVIDAD: PALANCAS

**Tiempo Sugerido:** 100 minutos (dos períodos de 50 minutos)

**Objetivo General:**

Identificar como máquinas simples aquellos instrumentos que nos permiten hacer menos fuerza al realizar una tarea.

**Objetivos Específicos:**

- a. Identificar la palanca como una máquina simple.
- b. Identificar los componentes de la palanca: fulcro y brazo(s).
- c. Explicar que la fuerza que se ejerce (esfuerzo) está relacionada con la
  1. magnitud de la resistencia (carga).
  2. distancia entre la resistencia (carga) y el fulcro.
  3. distancia entre el esfuerzo y el fulcro.

**Conceptos:** Fuerza, Máquinas simples (palanca, fulcro, brazo(s), resistencia o carga, esfuerzo)

**Procesos De La Ciencia:** observación, comunicación, predicción, formulación de inferencias, interpretación de datos.

**Estrategia De Enseñanza:** aprendizaje cooperativo

**Materiales: (Preparación previa)**

Para el maestro

- 1 martillo
- 1 abrelatas
- 1 bate de béisbol

Para cada subgrupo de cuatro a cinco estudiantes

- 1 regla de 12 pulgadas (30 cm)
- 1 lápiz
- 3 monedas de 1 centavo
- 5 arandelas grandes (aprox. del mismo tamaño y espesor)
- cinta adhesiva

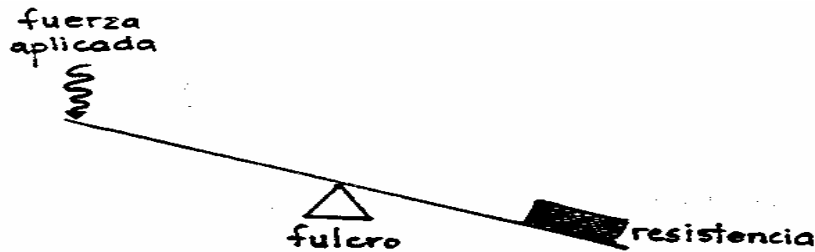
---

**Trasfondo:**

Una **máquina** es un objeto o artefacto que usamos en la vida diaria para ayudarnos a hacer nuestras tareas más fácilmente. Inclusive pueden usarse para contribuir a nuestra diversión. Existen varios tipos de máquinas. La mayoría de las máquinas que conocemos son combinaciones de otras que llamamos **máquinas simples**. Las **máquinas simples** son la **palanca**, la **rueda y eje**, la **polea**, la **cuña**, el **tornillo** y el **plano inclinado**.

La **palanca** es una de las máquinas más usadas. Ésta consiste de una barra rígida, de

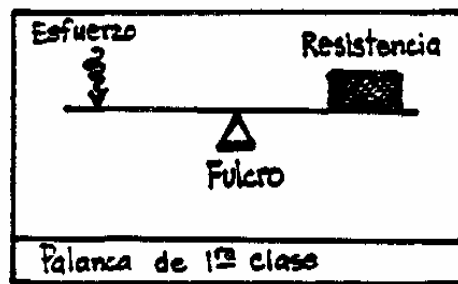
madera o metal (puede ser plana, o en forma cilíndrica o de tubo) que descansa sobre un objeto en un punto fijo que llamamos **fulcro** (o pivote). Observe la siguiente figura.



Cuando se ejerce una fuerza (esfuerzo) sobre una parte de la barra, ya sea empujándola o halándola, la palanca se balancea sobre el fulcro y vence la fuerza de resistencia. Aunque el libro de los estudiantes del tercer grado y la Guía para el maestro usan el término **carga**, el término correcto es **resistencia**, por ser éste más amplio y aplicar a otros tipos de palanca que no sean las que levantan cargas.

Existen tres clases de palancas, clasificadas de acuerdo con la posición relativa de las fuerzas (esfuerzo y resistencia) y el fulcro. Veamos:

**Diagrama 1**



**Diagrama 2**

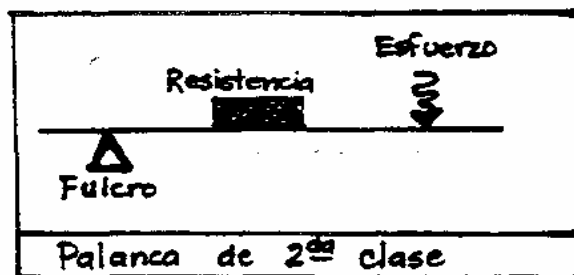
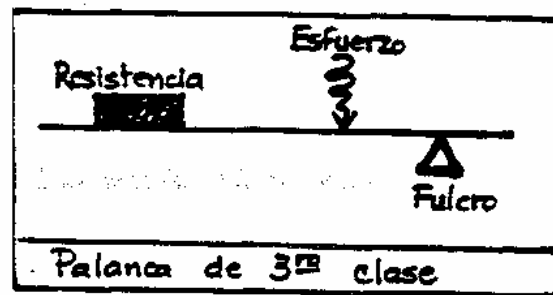


Diagrama 3



En el diagrama #1 se presenta la **palanca de primera clase**. En ésta el fulcro está localizado en algún lugar de la barra entre aquél donde se encuentra localizada la resistencia y aquél donde se ejerce la fuerza. Es decir, la fuerza aplicada y la resistencia se localizan en los extremos opuestos de la barra. En el diagrama #2, donde se representa la **palanca de segunda clase**, se observa el fulcro y el esfuerzo (o la fuerza aplicada) en los extremos opuestos de la barra. La resistencia, por lo tanto, se encontrará localizada en algún lugar entre estos dos. Por último, en el diagrama #3, en la que se representa la **palanca de tercera clase**, se observa como el esfuerzo (o fuerza aplicada) se ejerce en algún lugar entre aquél donde se encuentra el fulcro y aquél donde se encuentra la resistencia. O sea, el fulcro y la resistencia se encuentran en los extremos opuestos de la barra y el esfuerzo se ejerce entre éstos.

Es necesario señalar que en los diagramas que presentan algunos textos, la fuerza aplicada se representa por una flecha. No debe tomarse el largo de las flechas como indicador de la magnitud de las fuerzas ni de la dirección de las mismas. En el caso de la palanca de segunda

clase la dirección del esfuerzo depende del tipo de resistencia al que nos enfrentemos.

Los siguientes son ejemplos de palancas de primera clase: la pata de cabra (barra de uñas, o "crowbar" en inglés), el sube y baja, el alicate y las tenazas. En la segunda clase se encuentran la carretilla, los cascanueces y los abrelatas. La tercera clase incluye las palas, martillos (si se usa para clavar), bates de béisbol y la caña de pescar.

Las **palancas de primera clase**, que comenzaremos a estudiar en esta actividad, ayudan a hacer nuestras tareas al multiplicar la fuerza ejercida (esfuerzo) además de cambiar su dirección. Para que la máquina (palanca) sea eficiente, dónde aplicamos o ejercemos la fuerza es tan importante, así como la cantidad de fuerza que se aplica. Por ejemplo, podemos levantar con poco esfuerzo un objeto bien pesado, si la fuerza se ejerce lejos del fulcro. Mientras la resistencia (o carga) se encuentre más cerca del fulcro que lo que está la fuerza ejercida (esfuerzo), la palanca multiplicará esta fuerza. Esto también se aplica a las palancas de segunda clase. La diferencia entre las mismas consiste en que en la palanca de primera clase el esfuerzo se hace en una dirección y la resistencia se mueve en la opuesta. En la de segunda clase ambas son en la misma dirección. En el caso de las palancas de tercera clase, la resistencia siempre está más alejada del fulcro que lo que está la fuerza ejercida y, por lo tanto, no pueden multiplicar esta fuerza. En este caso la distancia a través de la cual se logra mover la resistencia, es mayor que aquella a través de la cual se tuvo que hacer el esfuerzo. Hay que hacer más fuerza, pero a través de una distancia menor. Por ejemplo, al usar una caña de pescar, la distancia a través de la cual movemos la mano que hace el esfuerzo es mucho menor que la distancia a través de la cual se mueve la resistencia que está al final de la caña.

### **Procedimiento:**

#### **Preparación previa:**

- a. Solicite a los estudiantes con anticipación la regla. Puede también solicitarles el bate

de béisbol, el abrelatas y el martillo.

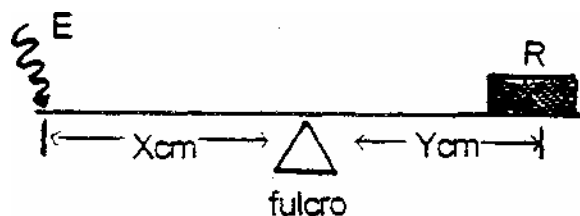
b. Los estudiantes deben trabajar sobre una superficie plana. Si no tiene mesas de trabajo, utilice el piso.

1. Discuta con los estudiantes la introducción de la **Guía de los estudiantes**. Presente los objetos a los estudiantes. Permita que los examinen y reconozcan sus partes. Acepte todas las respuestas que lleven al estudiante a reconocer que todos son ejemplos de una máquina simple (la palanca), y que consisten de un brazo y un punto de apoyo a fulcro. De algún(a) estudiante usar términos tales como máquina, palanca, etc., asegúrese de usar el vocabulario correcto para que otros estudiantes se familiaricen con él: máquina simple, palanca, brazo y fulcro o punto de apoyo. De lo contrario, éstos deben introducirse durante el transcurso de la actividad.
2. Organice a los estudiantes en subgrupos de cuatro a cinco estudiantes y entregue a cada subgrupo los materiales. Cada subgrupo deberá tener un(a) anotador(a) y un(a) reportero(a).
3. Coteje que los estudiantes balanceen adecuadamente la regla sobre el lápiz antes de comenzar a colocar las monedas (parte A) o las arandelas (parte B). De ser necesario, pueden unir dos o tres lápices con cinta adhesiva para usarlos como fulcro.
4. Es importante que mientras los estudiantes hacen la instrucción #7 de la parte A, coteje si los estudiantes realmente balancean las dos monedas con una, colocando las primeras en la marca de las 9 pulgadas (más o menos). En esta primera parte se están usando medidas del sistema inglés, mientras que en la Parte B se le pedirá al estudiante que use el sistema métrico.
5. Al realizar la actividad se espera que haya que ejercer más fuerza (mayor esfuerzo) a medida que se disminuye la distancia entre el fulcro y el esfuerzo, o lo que es igual, a mayor distancia entre la resistencia y el fulcro, mayor esfuerzo hay que hacer para vencer la resistencia. Esta es una característica de las palancas de 1ra clase.
6. De no terminar la actividad en el primer período, puede asignarle la tabla y los diagramas

(parte B) como asignación para la próxima clase. Si este fuera el caso, asegúrese de que los estudiantes hayan anotado sus observaciones para poder hacer la tabla y los diagramas en su casa.

7. Para llenar la última columna de la tabla (Instrucción #9 de la Parte B de la **Guía de los estudiantes**) puede sugerirle a los estudiantes que usen una escala numérica continua. Por ejemplo, pueden asignarle el #3 al caso donde hicieron el mayor esfuerzo y el #1 a donde hicieron el menor. Se asignaría el #2 al esfuerzo intermedio entre éstos.

8. Pida al anotador de cada subgrupo que presente en la pizarra los resultados (Parte A y B) de su grupo. Cuando todos hayan terminado, pida a la persona designada en cada grupo que informe y explique los resultados. Asegúrese de que los diagramas están bien rotulados y que incluyen todos los elementos del sistema. Pregunte al grupo a qué conclusión(es) se puede llegar a la luz de los resultados de cada parte. Es importante destacar que lo importante de los diagramas es que la representación esté correcta, no el arte que pueda demostrar uno u otro estudiante al representarlos. Recuerde que la representación debe seguir las indicaciones que mencionamos en la instrucción #5 de esta Guía, donde aclaramos lo que se debe esperar de la actividad. Sería suficiente algo como lo siguiente:



En el que  $X$  debe ser los centímetros que representan la distancia entre el esfuerzo y el fulcro y  $Y$  los centímetros que representan las distancia entre la resistencia y el fulcro.

9. Recalque a los estudiantes que la palanca es un ejemplo de una máquina simple. Mencione otros ejemplos de máquinas simples y pida a los estudiantes que den ejemplos de su vida diaria donde se usen máquinas simples.

### **Preguntas De Discusión:**

1. )Son compatibles los resultados obtenidos en la Parte A y en la Parte B?
2. )Se podría decir entonces que es factible que una persona levante a otra (u a otro objeto) que pese el doble de lo que pesa la persona? )Cómo lo podría lograr?
3. Si identificamos los resultados obtenidos en las Partes A y B de la actividad como una característica de las palancas de 1ra clase, )será posible encontrar en nuestros alrededores otros artefactos que sean palancas de esa misma clase?
4. Presente a los estudiantes una lista de artefactos (o láminas) que sean palancas y pídale que identifiquen el tipo de palanca y sus partes. (Ej. cascanueces, abrelatas o de botellas, pata de cabra, martillo, caña de pescar, abanico de mano, remos, bate, etc.). Puede optar por pedirle que sean ellos los que traigan las herramientas o artefactos.

### **Alternativas Para Estudiantes Con Necesidades Especiales:**

1. Asegúrese de que estos estudiantes entienden claramente las instrucciones. Asígnelos a un subgrupo de trabajo en el que le puedan brindar ayuda.

2. Si el/la estudiante es no vidente, puede preparar una regla con la escala al relieve y ayudarlo a hacer la actividad. Puede también asignarle un tutor.

### **Actividades De Extensión O Suplementarias:**

1. Asigne a algunos estudiantes un proyecto donde puedan planificar cómo modificar la parte B, **cuantificando** el esfuerzo. Deben identificar materiales y procedimiento que usarían. Bríndeles la oportunidad de presentar el proyecto ante el grupo y recibir críticas y sugerencias de otros compañeros.

2. Pida a los estudiantes que busque información sobre el uso de las palancas en diversas culturas a través de la historia. (Integración con Estudios Sociales). Por ejemplo, cómo los egipcios construyeron algunas de las grandes pirámides dependiendo únicamente del uso de máquinas simples y del esfuerzo humano.

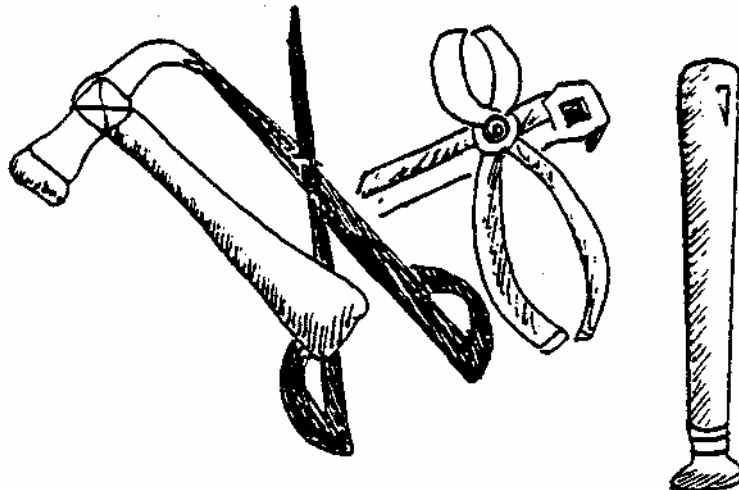
3. Solicite a los estudiantes que escriban sobre cómo ellos creen que se podría sobrevivir sin la ayuda de algunas palancas que usan a diario. Además, puede señalar cuáles considera más importantes e imprescindibles.

## **GUÍA DE LOS ESTUDIANTES ACTIVIDAD: PALANCAS**

### **Introducción:**

)Has visto a personas utilizar instrumentos tales como martillo, tijeras, abrelatas y alicates? )Qué tienen en común esos instrumentos?

)Podrán tener algo en común con un bate de béisbol? )Qué crees que tienen en común?





)Cómo nos ayudan estos instrumentos? )Cómo puedes lograr que funcionen más eficientemente? La siguiente actividad te ayudará a contestar estas preguntas.

**Materiales:**

Para cada subgrupo

1 regla rígida de 12 pulgadas (30 cm)

1 lápiz

3 monedas de un centavo

5 arandelas grandes (aproximadamente del mismo tamaño y espesor)

cinta adhesiva

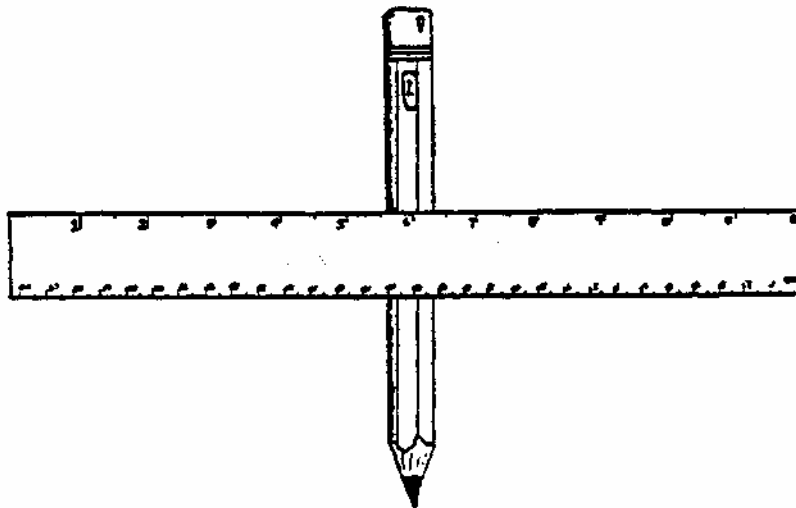
**Procedimiento:**

**Parte A**

1. **Trabajarás** esta actividad con un grupo de compañeros. La maestra o el maestro les entregará los materiales que utilizarán en la misma. **Seleccionen** un anotador y un reportero que informará los resultados al grupo.

2. **Coloca** el lápiz bajo la marca central (6 pulgadas) de la regla como muestra la figura.

**Balancea** la regla. El lápiz le está sirviendo de punto de apoyo o fulcro a la regla.



3. **Coloca**

una

moneda en cada extremo de la regla. **Observa** lo que ocurre. **Anota** tus observaciones.

---

---

4. **Piensa:** )Qué crees que sucedería si se colocara otra moneda sobre una de las que está sobre la regla? **Discútelo** con tus compañeros. **Lleguen** a un consenso y **anótalo:**

---

---

5. **Añade** una segunda moneda a la que se encuentra en el extremo de la regla que marca 12 pulgadas. )Qué ocurrió? **Anótalo.**

---

---

6. **Compara** las contestaciones a las preguntas 4 y 5. )Son iguales?

)Difieren? )Por qué?

---

---

7.

**Mueve** las dos monedas que están una sobre la otra (unidas) acercándolas poco a poco al lápiz a través de la escala marcada en pulgadas. )Qué ocurre?

---

---

## Parte B

1. **Une** cinco arandelas con cinta adhesiva para formar una resistencia.

2. **Coloca** el lápiz bajo la marca de los 10 cm en la regla. **Coloca** las arandelas en la marca de 1 cm.

3. **Coloca** tu dedo en la marca de 30 cm. **Empuja** la regla hacia abajo. La fuerza que tú ejerces se conoce como **fuerza ejercida o esfuerzo (E)**. La fuerza que ejercen las arandelas se conoce como la **resistencia (R)**. El lápiz está sirviendo de punto de apoyo o **fulcro**. **Permite** que otros estudiantes del grupo empujen la regla hacia abajo y sientan el esfuerzo que hicieron.

4. **Mueve** el lápiz a la marca de los 15 cm. **Coloca** nuevamente tu dedo sobre la marca de los 30 cm y **empuja** la regla hacia abajo.

5. )Cómo compara tu esfuerzo con el que hiciste anteriormente? **Anótalo**.

---

---

6. **Permite** que tus compañeros de grupo repitan la experiencia y anoten sus observaciones.

7. **Mueve** el lápiz a la marca de los 20 cm y **vuelve** a empujar la regla hacia abajo, con tu dedo sobre la marca de los 30 cm. Tus compañeros deben hacer lo mismo.

8. )Cómo compara tu esfuerzo con los realizados anteriormente?

---

---

9.

En la Tabla que aparece a continuación, **presenta** las diversas experiencias: la distancia entre el fulcro y la resistencia; entre el fulcro y la fuerza ejercida; y cómo cambia la magnitud del esfuerzo en cada caso.

**Tabla**

Experiencia	Distancia	Distancia	Esfuerzo
-------------	-----------	-----------	----------

	<b>fulcro-resistencia</b>	<b>fulcro-esfuerzo</b>	
1			
2			
3			

10. **Haz** un diagrama en la libreta de ciencias para cada experiencia, en la que representes:

- a. Palanca: brazo y fulcro

- b. Esfuerzo (E) y Resistencia (R)
- c. Distancia entre fulcro y resistencia
- d. Distancia entre fulcro y esfuerzo

Para representar las fuerzas puedes usar una flecha cuyo largo represente la magnitud (aproximada) de la fuerza y cuya dirección indique la dirección en que actuó la fuerza. A mayor fuerza mayor la longitud de la flecha.

11. )Qué le ocurre al esfuerzo cuando se disminuye la distancia entre éste y el fulcro?

---

---

---