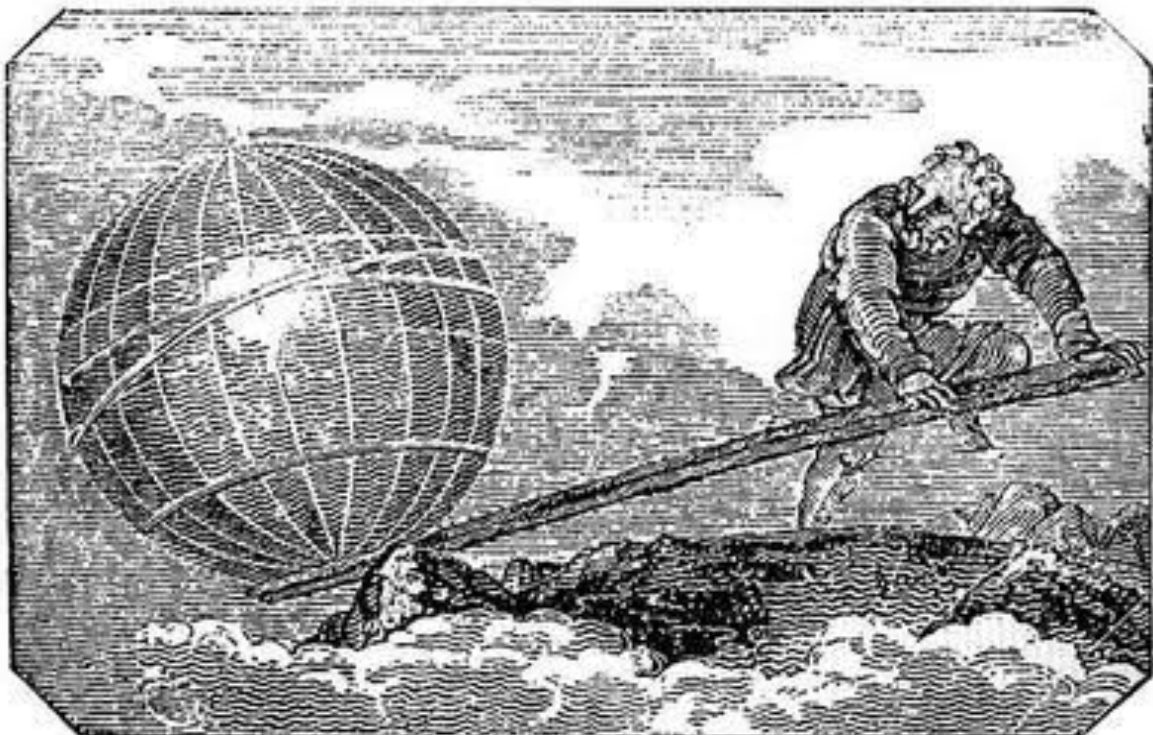




# Construcción y uso de palancas

tuCiencia.org

Roberto Machorro Mejía



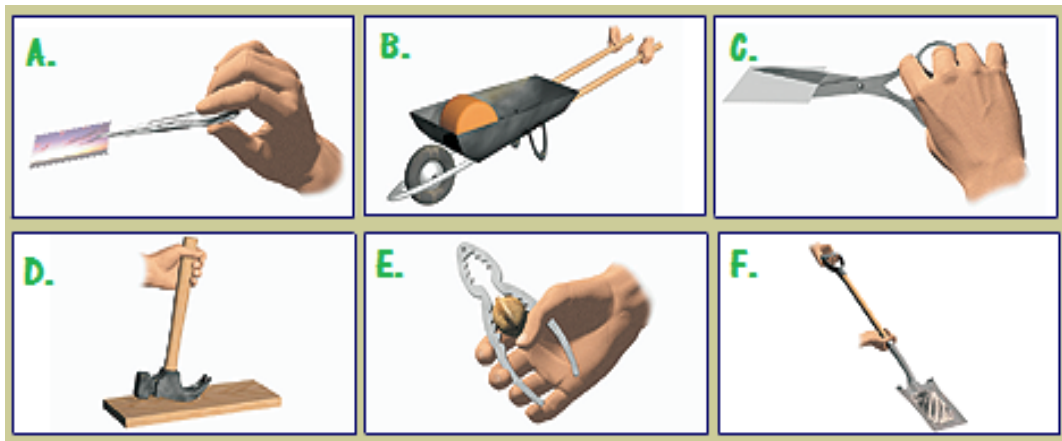
Copyright © 2018 SAOMLab  
Copyright © 2020 PAPIME DGAPA

PUBLICADO POR EDICIONES UNAM  
PATROCINADO CON PROYECTO PAPIME PE-100618 UNAM

WWW.TUCIENCIA.ORG

Licenciado bajo la licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported (la "Licencia"). Usted no puede usar este archivo excepto en conformidad con la Licencia. Usted puede obtener una copia de la Licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>. A menos que sea requerido por la ley aplicable o haya sido acordado por escrito, el presente libro distribuido bajo la Licencia se distribuye bajo una base de "TAL COMO ESTÁ", SIN GARANTÍAS O CONDICIONES DE NINGÚN TIPO, ya sea expresa o implícita.

*Primera impresión, Febrero de 2018.*



# Índice General

<b>1</b>	<b>Palancas</b> .....	<b>5</b>
1.1	Introducción	5
1.2	Relación con texto de ciencias. Física. (textoSEP)	5
1.3	Relación con otros temas de ciencias (textoSEP)	5
1.4	Principio de funcionamiento	6
1.4.1	Leyes que gobiernan .....	6
1.4.2	Clases de palancas .....	7
1.4.3	Descripción de este experimento .....	8
	1.4.3.1 Identificar palancas .....	8
<b>2</b>	<b>Construcción</b> .....	<b>9</b>
2.1	Balanza	9
2.2	Microbalanza	9
2.2.1	Materiales .....	9
2.2.2	Calibración .....	10
<b>3</b>	<b>Aplicaciones</b> .....	<b>11</b>
3.1	Prensa para hacer tortillas	11
3.2	En todos lados!	11
3.3	Construir al menos dos palancas	12
<b>4</b>	<b>Agradecimientos</b> .....	<b>13</b>





# 1. Palancas

## 1.1 Introducción

Si algo contribuyó al desarrollo del hombre es la palanca. Con ella permitió amplificar su fuerza, al punto de dominar a animales más grandes y fuertes, levantar pesos que de otra manera le sería imposible, abrir surcos, cavar cuevas, construir casas, y una infinidad de habilidades que lo han llevado a lo que hoy tenemos y conocemos.

La palanca fue nuestra primera máquina, aunque habría que decir que ya nuestro cuerpo lleva incluidas muchas palancas, en brazos, piernas, cabeza, en fin, casi todo nuestro cuerpo se basa en palancas. Las usamos sin pensar en ello. El principio de funcionamiento es sencillo, con tan sólo tres elementos se tiene una gama enorme de posibilidades.

## 1.2 Relación con texto de ciencias. Física. (textoSEP)

La selección que se incluye aquí esta basada en los textos del año 2012, bajados de sitio <https://librosdetexto.sep.gob.mx/#>

Al día de hoy se han cambiado estos textos y se requeriría modificar las página, espero que no a los contenidos.

- Libro de ciencias, 2o grado, página 97-98
- Libro de ciencias, 3er grado, Balanza, Fuerzas, pags. 96-99, página 78,12 a 22
- Libro de ciencias, 4o grado, página 22-24, Capacidad de hombre y mujer, pags. 18-19
- Libro de ciencias, 6o grado, Máquinas simples, pags. 102, Palancas, Poleas, páginas 103-107 128-134

## 1.3 Relación con otros temas de ciencias (textoSEP)

- 3o y 4o grados.- Nuestro cuerpo, huesos, musculos 12 a 22 22-24
- 6o grado.- Energía, pags. 128-134
- 6o grado.- Aprovechamiento, pags. 133-141
- 6o grado.- Tipos de energia, pags. 133
- 6o grado.- Transformacion de la energía, pags. 128-131

## 1.4 Principio de funcionamiento

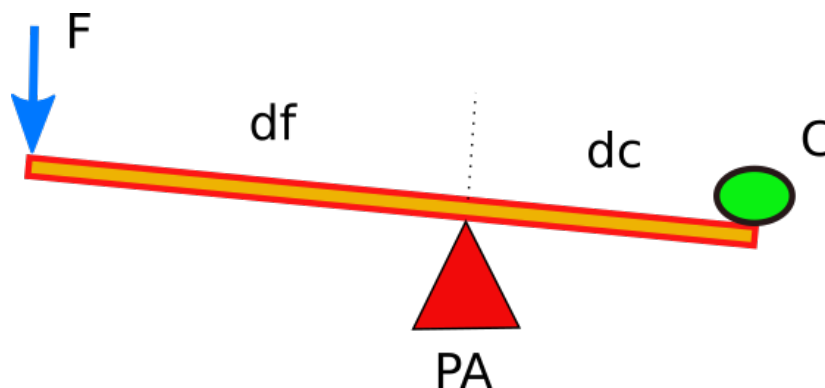
Una palanca está formada por un brazo rígido, soportado en un punto de apoyo (PA). En el extremo del brazo, a una distancia  $d_f$  del punto de apoyo, se aplica una fuerza, de tamaño  $F$ . En alguna otra posición se ubica la carga,  $C$ . La finalidad de una palanca es realizar el trabajo necesario para mover la carga de manera sencilla, sin tanto esfuerzo, de lo que tendríamos que hacer si lo hacemos directamente.

Seguramente te has jugado con un sube-y-baja en el parque. En cada extremo de una barra se coloca un niño, generalmente a distancias iguales de un soporte central. Si uno de los niños es más pesado que el otro, tiene a bajar, pero al llegar al piso se empuja y sube, haciendo que el otro pequeño baje. Si no se empujara simplemente se queda junto al piso. Puede un adulto jugar con un pequeño, de peso mucho menor? Sin duda! Ya sea brincando como en el caso anterior, pero más interesante resulta si en lugar de ocupar el asiento normal al extremo de la barra, se coloca un poco más cerca del soporte central. Jungando con la distancia al soporte puede lograr que la barra no suba ni baje, quede en equilibrio. Ahora si puede jugar. Cómo logra esto?

Si te fijas a tu alrededor, estás rodeado de palanas, en todos lados, hasta en tu propio cuerpo. Tu brazo, tus piernas, tus dedos, todo en ti está basado en palancas.

### 1.4.1 Leyes que gobiernan

El principio de una palanca es la torca, que se define por el producto de la distancia donde se aplica la fuerza al punto de apoyo, en nuestro caso tendremos dos torcas, una hacia  $F$  y otra hacia  $C$



$$T_1 = F \times d_f \quad T_2 = C \times d_c$$

Si las dos torcas son iguales, la palanca está en equilibrio. Si  $T_1$  es mayor que  $T_2$ , la carga  $C$  subirá de posición. Si la  $T_2$  es mayor, la fuerza no puede levantar a la carga.

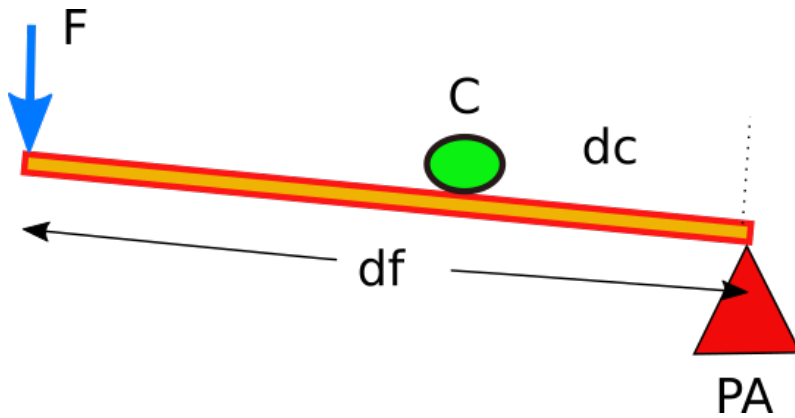
Supongan que tienen una persona de 80 kilos en un extremo,  $C=80$  kg, a una distancia  $d_c=1$  metro. En el otro extremo, un niño de 20 Kg se sienta a una distancia  $d_f$ . Para que puedan estar en equilibrio, debemos tener que  $T_1=T_2$ , esto es

$$T_1 = 80 \times 1 = T_2 = 20 \times d_f$$

Qué número debe multiplicar a 20 para logre un producto de 80? 4!, la distancia  $d_f$  debe ser de 4 metros!

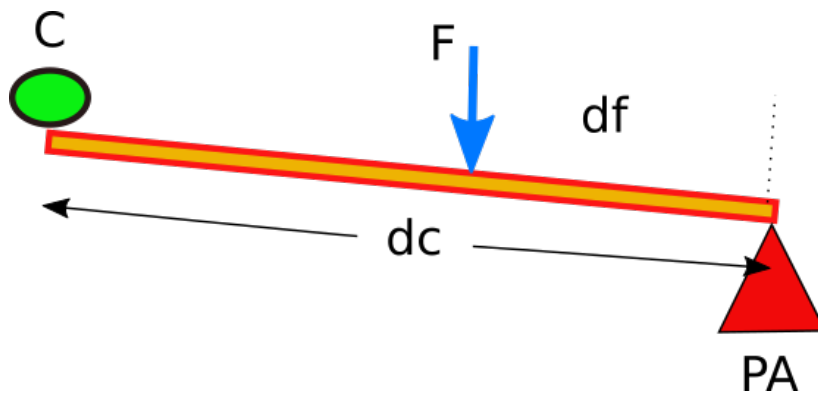
### 1.4.2 Clases de palancas

El punto de apoyo no necesariamente debe estar en medio, entre la fuerza y la carga, también puede estar en un extremo. Aquí te mostramos otros dos tipos de palancas. En una de ellas la carga esta en medio, en la otra es la fuerza la que está en medio. Dependiendo del problema deberemos aplicar uno tipo u otro.

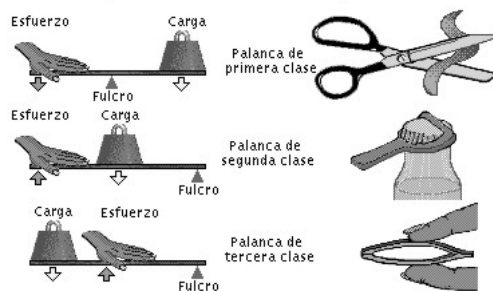


Algunas personas les llaman palanca del tipo uno, dos o tres, en realidad son la misma cosa, un balance de torcas.

Aunque en estas figuras se ha puesto la fuerza hacia abajo, también puede darse el caso de que esté hacia arriba, eso depende de que queremos hacer con la carga, subirla o bajarla, igual que un sube=y-baja.



Ejemplos de la vida diaria donde se ven estos tres tipos de palancas, puedes verlo en la siguiente figura.

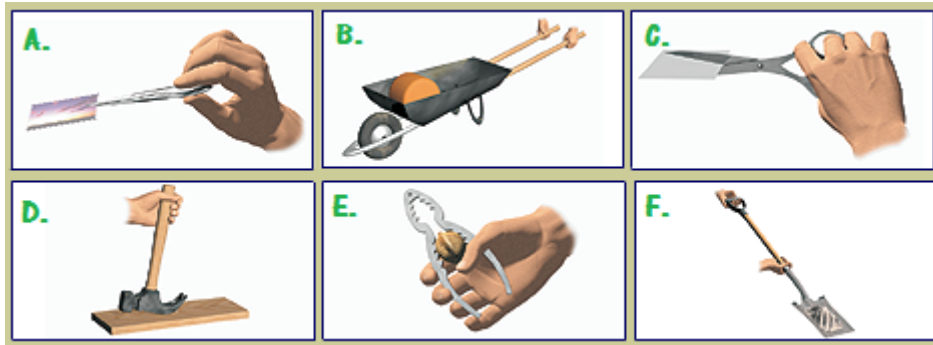


Puedes dar otros cinco ejemplos más?

### 1.4.3 Descripción de este experimento

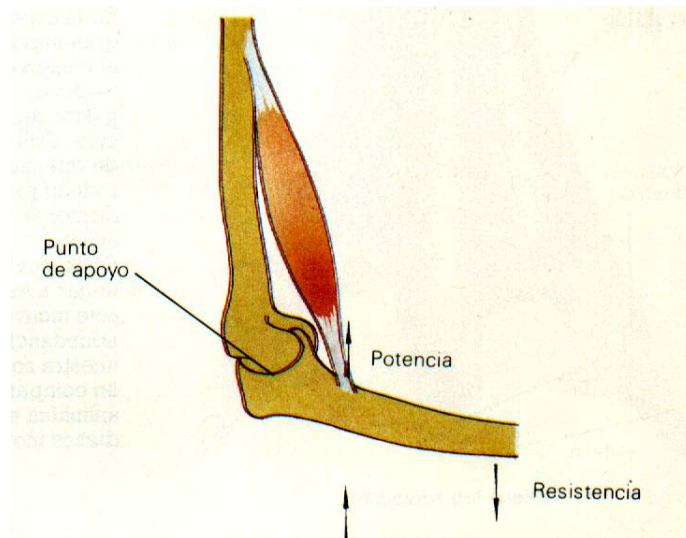
Lo vamos a dividir en dos partes, en la primera nos dedicaremos a buscar e identificar tipos de palancas que nos rodea. La segunda es el construir tres palancas que puedas utilizar en la vida práctica.

#### 1.4.3.1 Identificar palancas

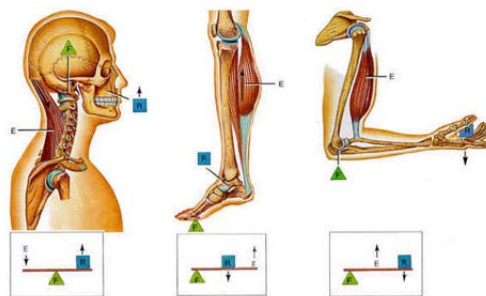


En cada figura describe cual es el punto de apoyo, cual es la carga y cual la fuerza ejercida para realizar la acción.

Hay palancas muy importantes, las que están dentro de nuestros cuerpos. Aquí esta un brazo.



Tenemos de todas clases de palancas, dependiendo de la aplicación.







## 2. Construcción

### 2.1 Balanza

Este dispositivo te permitirá comparar los pesos de diferentes objetos. Estas balanzas son las que se usan en los mercados, para medir lo que compras, ya sea un kilo de tortilla, un kilo de huesos, etc. Notas que el tendero usa discos de metal en un brazo? mientras pone tu mercancía en el otro. Los está comparando. Cuando la referencia, una aguja, un marcador, queda al centro, los pesos de lo que estas comprando y la referencia, son iguales. Para ello suponemos que las distancias al punto de apoyo son iguales. Puedes hacer una balanza de este tipo con trozos de madera, como se muestra en la figura.

Un detalle a cuidar es el que en el punto de apoyo el brazo de palanca se mueva lo más libremente posible, de manera que no tenga fricción, lo que puede dar error en el peso.



### 2.2 Microbalanza

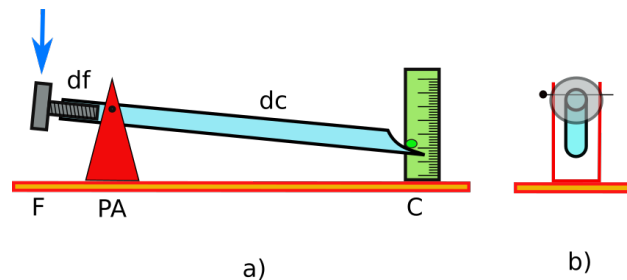
Este dispositivo se parece mucho al anterior, pero tiene una característica, un brazo de palanca es mucho mayor que el otro. Esto nos va a permitir comparar objetos de pesos muy distintos entre sí. Uno de ellos lo mantendremos constante, como referencia, un tornillo. Cambios en la altura de la balanza nos indicarán las variaciones en peso del otro brazo.

#### 2.2.1 Materiales

- En una tapa de cartón duro o de madera

- Un popote
- Un tornillo que entre justo en el popote
- Una U que puedes fabricar con un trozo de lámina o de cartón
- Un trozo de cartón rígido, al cual le marcas cada cm, o le colocas un trozo de regla.

Monta las componentes como se muestra en la siguiente figura. La sección a) es la microbalanza vista lateralmente, la sección b) es vista desde el tornillo, por la parte de atrás.



Fija la U de lámina cerca de un extremo de la tapa. En la parte superior le haces un pequeño agujero, donde le insertes un alfiler. Es importante que el alfiler penetre en la parte alta del popote, no en medio, lo que hace que el centro de masas quede abajo del soporte. Otro aspecto importante es la distancia  $df$  comparada con la distancia  $dc$ . A mayor distancia  $dc$  respecto a la  $df$ , podremos medir masas más pequeñas, por ejemplo un trozo de cabello.

Girando el tornillo dentro del popote podrás balancear el sistema de forma que el popote quede horizontal. Anota en la marca graduada en verde. Es el cero de la balanza. Cuando pongas un objeto en la parte de cucharita del popote, se pierde el equilibrio y ese brazo baja. Dependiendo del peso que se ponga será la bajada en la escala.

Podrías comparar cual cabello del salón es el más ligero o el más pesado, teniendo cuidado de medir longitudes iguales de cabello.

Medir el peso del ala de una mosca, o el peso de un mosquito, hormiga, etc. Mide un grano de azúcar, de café, un arroz, etc.

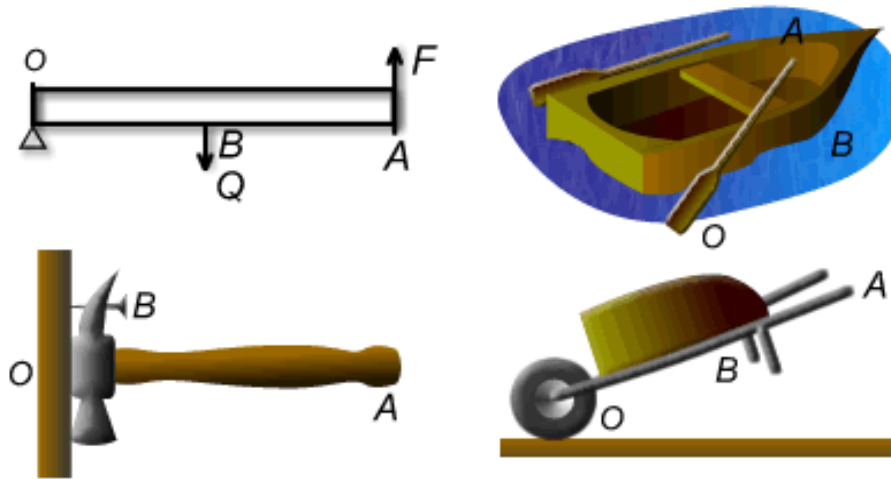
Averigua cuál es el límite mínimo y máximo que puedes medir en tu balanza.

Influye de alguna manera el hecho de tener tu microbalanza al aire libre? consideras conveniente poner en una caja protegiendo de corrientes de aire, de vibraciones, etc. ?

### 2.2.2 Calibración

Todo lo que habrás hecho con la microbalanza está muy bien. Pero si cada niño del salón hace su propia balanza, y las quieres comparar entre si, necesitas una referencia confiable, una masa patrón. Esto se vuelve más exigente si quieres comparar tu balanza con otra que hizo otro niño en otra escuela, en otro lugar remoto.

Para poder comparar tu balanza con una balanza comercial se requiere un patrón, conocido como gramo. Mil gramos dan un kilogramo. No es cualquier kilogramo o gramo. Es una masa cuidadosamente elaborada, de un metal preciosos, guardada en la oficina de pesos y medidas en Francia, de la cual se pueden pedir copias en cada país. Para nuestro propósito buscaremos una masa medida en un laboratorio, como en la UNAM. Con esta masa puedes generar otra escala graduada, ahora en gramos!



### 3. Aplicaciones

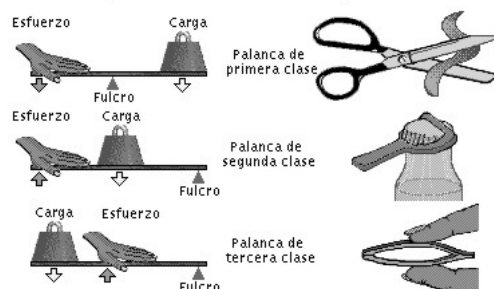
Sin duda encontraras a tu alrededor muchos tipos de palancas, empezando por tu cuerpo. En esta sección te pedimos que busques al menos diez palancas, haciendo una lista de ellas, pero además identificar el tipo de palanca, tal como se ilustra en la sección 1.4.3.1 y en la portada de este capítulo, dependiendo de la colocacion del apoyo y fuerza de aplicación.

Aquí te ponemos cinco ejemplos.

#### 3.1 Prensa para hacer tortillas



#### 3.2 En todos lados!



### 3.3 Construir al menos dos palancas




## 4. Agradecimientos

Este proyecto empezó por iniciativa de un grupo de voluntarios, Chicas Solares (ver página aquí [[tuciencia](#)]). Gracias al PAPIME, por el proyecto PE101014y 100618, con el que ha sido posible la adquisición de material para dejar experimentos en las escuelas y los experimentos itinerantes.

Agradecemos también estudiantes de CICESE y UNAM por su creativa participación durante los eventos que organizamos.

### Derechos (Copyleft)

Los derechos de estos manuales quedan registrados con la licencia de Creative Commons  **creative commons**, ver liga aquí [[Creative](#)].





## Bibliography

[1] <https://www.dropbox.com/sh/I9tfja53gjhv7w8/AAA60twrXYWINWWcF62x2RUaa?dl=0>

[2] libro de ciencias para 4<sup>o</sup> grado

[3] libro de ciencias para 6<sup>o</sup> grado

[4] <http://tuciencia.org>

[5] <https://creativecommons.org/>